

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE CIENCIAS GEOLÓGICAS**  
**Departamento de Paleontología**



**Hammatoceratinae (Ammonitina) del Toarciense superior y**  
**Aalenense en la Cordillera Ibérica**

**MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR**  
**PRESENTADA POR**

**Gemma Martínez Gutiérrez**

**Directores**

**Antonio Goy Goy**

**Soledad Ureta Gil**

**Madrid, 2002**

**ISBN: -978-84-669-0499-5**

**©Gemma Martínez Gutiérrez, 1992**







La Tesis Doctoral de D.<sup>a</sup> GEMMA MARTINEZ.....  
.....GUTIERREZ.....  
Titulada "HAMMATOCERATINAE (AMMONITINA) DEL.....  
TOARCIENSE SUPERIOR Y AALENIENSE EN LA CORDI-  
LLERA "IBERICA".....  
Director Dr. D. ...ANTONIO GQY.GQY.....  
fue leida en la Facultad de .CC..GEOLOGICAS.....  
de la UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, el día 27....  
de .....febrero..... de 19 92., ante el tribunal  
constituido por los siguientes Profesores:  
PRESIDENTE D..SIXTO FERNANDEZ LOPEZ.....  
VOCAL .....D./ PASCUAL RIVAS CARRERA.....  
VOCAL .....D..ROGERIO B..BOCHA.....  
VOCAL .....D..EMILIANO DE AGUIBRE ENRIQUEZ.....  
SECRETARIO D.. JUAN JOSE GOMEZ FERNANDEZ.....

.....  
habiendo recibido la calificación de .APTO.....  
"CUM LAUDE" POR UNANIMIDAD.....

Madrid, a 27 de Febrero de 1992.

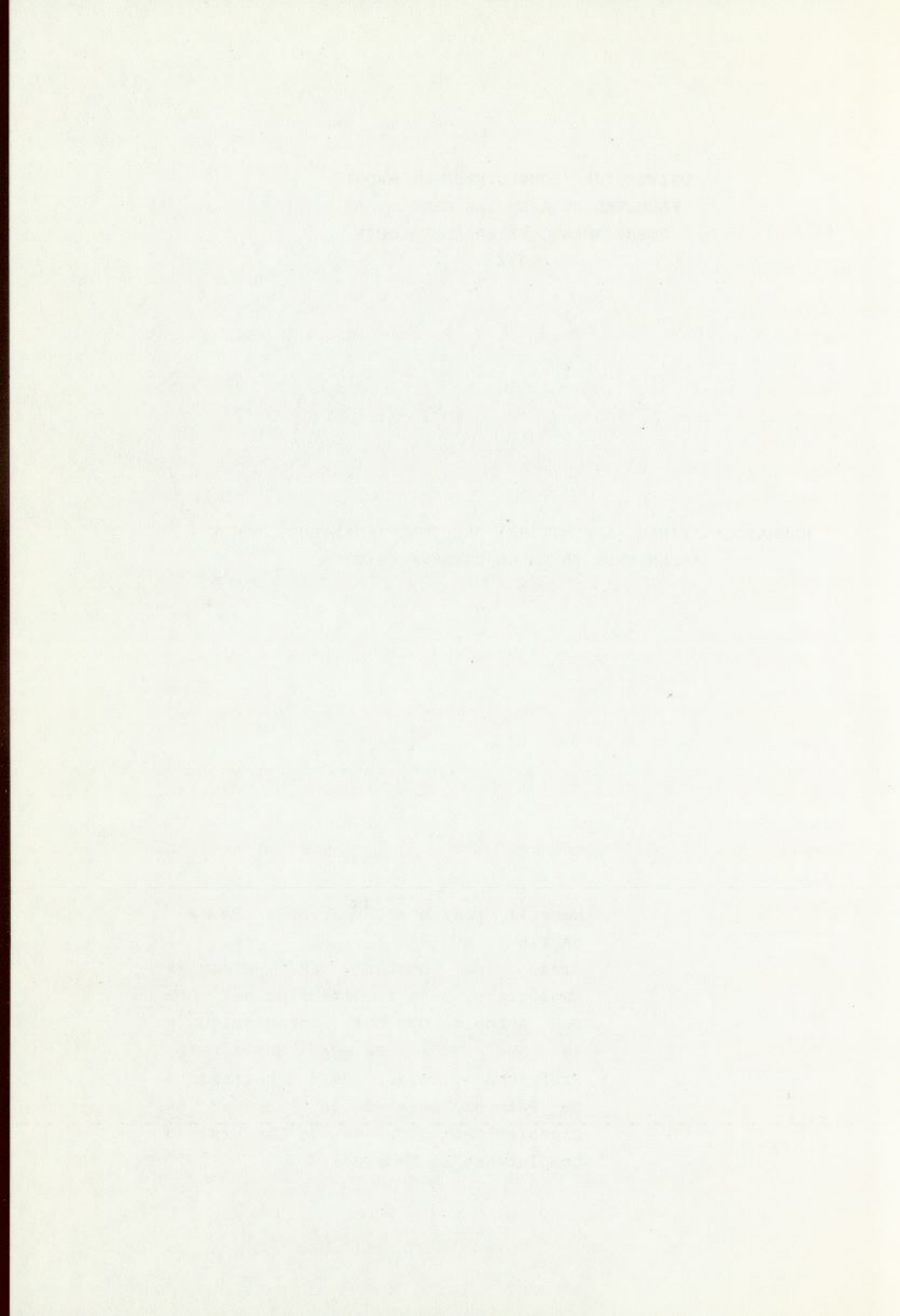
EL SECRETARIO DEL TRIBUNAL.

Juan José Gómez

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE CIENCIAS GEOLOGICAS  
DEPARTAMENTO DE PALEONTOLOGIA  
1992

HAMMATOCERATINAE (AMMONITINA) DEL TOARCIENSE SUPERIOR Y  
AALENIENSE EN LA CORDILLERA IBÉRICA

Memoria presentada por Doña Gemma  
MARTINEZ GUTIERREZ para optar al  
Grado de Doctor en Ciencias  
Geológicas, bajo la Dirección del Dr.  
Don Antonio GOY GOY, Catedrático, y  
la Dra. Doña Soledad URETA GIL,  
Profesora Titular, del Departamento  
de Paleontología de la Facultad de  
Ciencias Geológicas de la Universidad  
Complutense de Madrid.



## AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar aquí mi más sincero agradecimiento por la gran ayuda científica y didáctica, el apoyo constante y la amistad que me han ofrecido el Profesor Antonio GOY GOY y la Profesora Soledad URETA GIL, codirectores de la presente Tesis doctoral, cuya ayuda ha sido fundamental para la realización de la misma.

Agradezco al Profesor Sixto FERNANDEZ LOPEZ, por todos sus consejos, opiniones y críticas; a los Profesores Sergio RODRIGUEZ FERNANDEZ y Fernando GARCIA JORAL y al Dr. OTTO KÄLIN, por sus consejos en diferentes cuestiones, así como por su ayuda en las traducciones del alemán; y a Don Eulogio MARTIN CASTELLANOS por la estupenda labor de fotografía que ha llevado a cabo. En general, quiero reconocer aquí y agradecer toda la ayuda, colaboración y soporte que he recibido de todos los miembros del Departamento de Paleontología, así como del resto de los Departamentos de esta Facultad de Ciencias Geológicas y de los miembros del Instituto de Geología Económica.

Quiero destacar la extraordinaria ayuda que han supuesto para la realización de esta Tesis doctoral mis estancias en distintos centros Europeos, y agradecer de manera especial el estupendo trato que recibí en todos ellos. En la Faculdade de Ciências e Tecnologia de la Universidade Nova de Lisboa, con el Profesor Rogério ROCHA; en los Serviços Geológicos de Portugal con el Dr. RAMALHO; en la Universidad de Coimbra, con el Profesor Antonio SOARES y Maria Helena HENRIQUEZ; en la Université Claude Bernard de Lyon, con el Profesor Serge ELMI; en la Faculté Catholique de Lyon, con el Profesor René MOUTERDE y la Profesora Christianne RUGET; en el Institutum Palaeontologicum Eötvös Loránd de Budapest, con el Profesor Barnabás GECZY, el Profesor András GALACZ y el Dr. Itsvan SZENTE y en el Museo Cívico de Milán con el Profesor Giovanni PINNA y el Dr. Giorgio TERUZZI; y por



supuesto agradecer la colaboración de todos los Centros españoles que he visitado y consultado durante el período de realización de la Tesis.

Así mismo, quiero dedicar un especial recuerdo a las gentes de las distintas localidades en que pasé una buena parte del tiempo durante el trabajo de campo y en especial a los habitantes de Ricla, a quienes agradezco su amistad, apoyo y hospitalidad.

Por otra parte, quiero también agradecer la ayuda y comprensión de mi madre y la inestimable dedicación, colaboración y paciencia de Francisco José SALINAS JIMÉNEZ; y en general a todos mis amigos y familiares, que me han apoyado en todo momento.

AGRADECIMIENTOS .....	i
INDICE DE MATERIAS .....	iii
 I. <u>INTRODUCCION</u> .....	 1
I.I. <u>OBJETIVOS</u> .....	1
I.II. <u>MARCO GEOGRAFICO Y GEOLOGICO</u> .....	2
I.III. <u>METODOLOGIA: TECNICAS, TERMINOLOGIA Y BIOMETRIA</u> .	6
I.III.1. <u>Documentación sobre la subfamilia Hammatocera-</u> <u>tinae</u> .....	6
I.III.2. <u>Realización de las Series Estratigráficas</u> ...	7
Selección .....	7
Levantamiento de las series .....	7
Extracción del material y siglado provi-	
sional .....	8
I.III.3. <u>Tratamiento de la muestra</u> .....	8
Limpieza .....	8
Siglado definitivo .....	9
Estudio de los ejemplares .....	10
Elementos morfológicos y parámetros conside-	
rados .....	11
I.III.4. <u>Interpretación y ordenación de los datos ob-</u> <u>tenidos</u> .....	16
 II. <u>PALEONTOLOGIA (AMMONOIDEA-HAMMATOCERATINAE)</u> .....	 17
II.I. <u>TAXONOMIA Y SISTEMATICA</u> .....	17
II.I.1. <u>Antecedentes regionales</u> .....	17

II.I.2. <u>Antecedentes históricos de la subfamilia y</u> <u>esquemas filogenéticos de referencia</u> .....	51
II.I.3. <u>Descripción sistemática</u> .....	63
Género <i>Geczyceras</i> nov. ....	65
<i>G.?</i> <i>costatum</i> (GABILLY, 1973) .....	66
<i>G.?</i> <i>clausum</i> (GABILLY, 1973) .....	69
<i>G.?</i> <i>gabillyi</i> nov. sp. ....	71
<i>G.</i> aff. <i>bonarelli</i> (PARISCH y VIALLE, 1906) .....	74
<i>G.</i> <i>speciosum</i> (JANENSCH, 1902) .....	75
<i>G.</i> aff. <i>speciosum</i> (JANENSCH, 1902) .....	81
<i>G.</i> <i>porcarellense</i> (BONARELLI, 1899) .....	83
<i>G.</i> <i>perplanum</i> (PRINZ, 1904) .....	87
<i>G.</i> aff. <i>perplanum</i> (PRINZ, 1904) .....	92
<i>G.</i> <i>victori</i> (BONARELLI, 1899) .....	93
<i>G.</i> <i>meneghini</i> (BONARELLI, 1899) .....	97
<i>G.</i> aff. <i>meneghini</i> (BONARELLI, 1899) .....	100
<i>G.</i> <i>goyi</i> nov. sp. ....	101
<i>G.</i> <i>allobrogense</i> (DUMORTIER, 1874) .....	104
Género <i>Hammatoceras</i> HYATT, 1867 .....	108
<i>H.</i> <i>insigne</i> (SCHLÜBLER <u>in</u> ZIETEN 1830) .....	112
<i>H.</i> <i>semilunatum</i> (QUENSTEDT, 1885) .....	119
<i>H.</i> <i>capuccinum</i> BUCKMAN, 1921 .....	123
<i>H.</i> <i>pachu</i> (BUCKMAN, 1921) .....	127
<i>H.</i> <i>praefallax</i> (MONESTIER, 1910) .....	131
<i>Hammatoceratinae</i> indet. ....	135
Género <i>Bredyia</i> BUCKMAN, 1910 .....	137
<i>B.</i> <i>subinsignis</i> (OPPEL, 1856) .....	140
<i>B.</i> <i>newtoni</i> BUCKMAN, 1910 .....	147
<i>B.</i> <i>uretae</i> nov. sp. ....	149
<i>B.</i> <i>brancoi</i> (PRINZ, 1904) .....	151
<i>B.</i> <i>fuentelsazensis</i> nov. sp. ....	153
<i>B.</i> cf. <i>buxtorfi</i> (RENZ, 1925) .....	155
<i>B.</i> <i>diadematoide</i> s (MAYER, 1871) .....	158
Género <i>Planammatoceras</i> BUCKMAN, 1922 .....	162
<i>Planammatoceras</i> sp. 1 .....	163

P. aff. planinsigne (VACEK, 1886) .....	165
P.? lorteti (DUMORTIER, 1874) .....	166
P. aff. romani ELMI, 1963 .....	168
P. tenuinsigne (VACEK, 1886) .....	169
P. vaceki (BRASIL, 1894) .....	172
P. planiforme BUCKMAN, 1922 .....	175
Planammatoceras spp. ....	178
Género Euaptetoceras BUCKMAN, 1922 .....	179
Euaptetoceras sp. 1 .....	181
Euaptetoceras sp. 2 .....	181
Euaptetoceras sp. 3 .....	182
Euaptetoceras sp. 4 .....	183
Género Parammatoceras BUCKMAN, 1925 .....	185
P.? alleoni (DUMORTIER, 1874) .....	187
P. aff. auerbachense (DORN, 1935) .....	189
P. sieboldi (OPPEL, 1862) .....	190
Género Eudmetoceras BUCKMAN, 1920 .....	194
Eudmetoceras sp. 1 .....	196
Eudmetoceras sp. 2 .....	197
Eudmetoceras sp. 3 .....	198
II.I.4. <u>Características morfológicas de la subfamilia</u> ..	199
Línea de sutura .....	199
Morfología de la concha y cambios ontogenéticos .	203
Dimorfismo .....	211
II.II. <u>CONCLUSIONES TAXONOMICAS Y SISTEMATICAS</u> .....	217
II.III. <u>PROPUESTA FILOGENÉTICA</u> .....	222
III. <u>BIOESTRATIGRAFIA</u> .....	227
III.I. <u>EL TOARCIENSE SUPERIOR Y AALENIENSE EN EL NORTE</u> <u>DE ESPAÑA. ZONACIONES DE REFERENCIA</u> .....	227



III.I.1. <u>Cordillera Ibérica</u> .....	227
III.I.2. <u>Cordillera Cantábrica</u> .....	228
III.II. <u>DESCRIPCION DE LAS SERIES ESTRATIGRAFICAS</u> .....	232
III.II.1. <u>Cordillera Cantábrica Oriental</u> .....	234
Serie de Camino .....	234
Series de San Andrés .....	235
Serie de Camesa .....	240
Serie de Cillamayor .....	240
Serie de Salinas de Pisuergra .....	241
III.II.2. <u>Cordillera Ibérica</u> .....	242
III.II.2.1. Sector Septentrional .....	242
Serie de Préjano .....	242
Serie de Muro de Aguas .....	242
Serie de Canales .....	245
Serie de Villavelayo .....	246
Series de Castrovido .....	246
Serie de Piedrahita de Nuño .....	249
Serie de Hontoria .....	250
Serie de Vadillo .....	251
Serie de Talveila .....	252
Serie de Aldealpozo .....	252
Serie de Pinilla del Campo .....	253
Serie de Borobia .....	254
III.II.2.2. Sector Central y Meridional .....	254
Serie de Ricla .....	254
Serie de La Almunia de Doña Godina .....	258
Serie de Belchite .....	258
Series de Moyuela .....	259
Serie de Moneva .....	262
Serie de Obón .....	263
Serie de Perales de Alfambra .....	263
Serie de Fuentelsaz .....	264
Serie de Codes .....	268

Serie de Balbacil .....	269
Serie de Clares .....	269
Serie de Establés .....	270
Serie de Fuentefría .....	271
Serie de Turmiel .....	271
Serie de Maranchón .....	273
Serie de Renales .....	274
Serie de Ribarredonda .....	276
Serie de Huertahernando .....	278
Serie de La Buenafuente del Sistol .....	278
Serie de Villar de Cobeta .....	279
Serie de Bueña .....	280
Serie de Aguatón .....	280
Serie de Sierra Palomera .....	281
Serie de Embalse de San Blas .....	284
Serie de Javalambre .....	285

III.III. DISTRIBUCION BIOESTRATIGRAFICA DE HAMMATOCERATINAE  
EN LA CORDILLERA IBÉRICA ..... 286

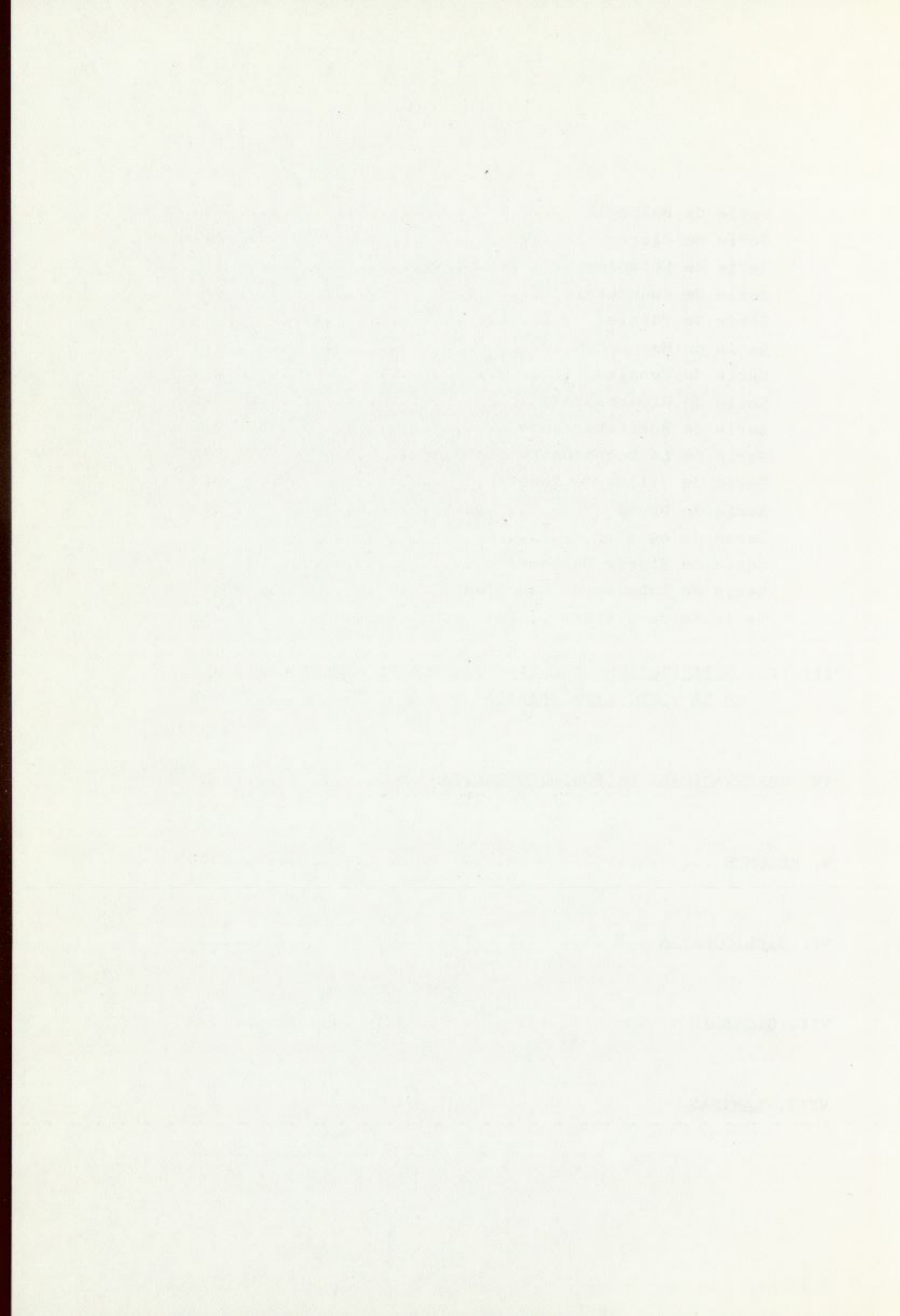
IV. OBSERVACIONES PALEOBIOGEOGRAFICAS ..... 291

V. RESUMEN ..... 298

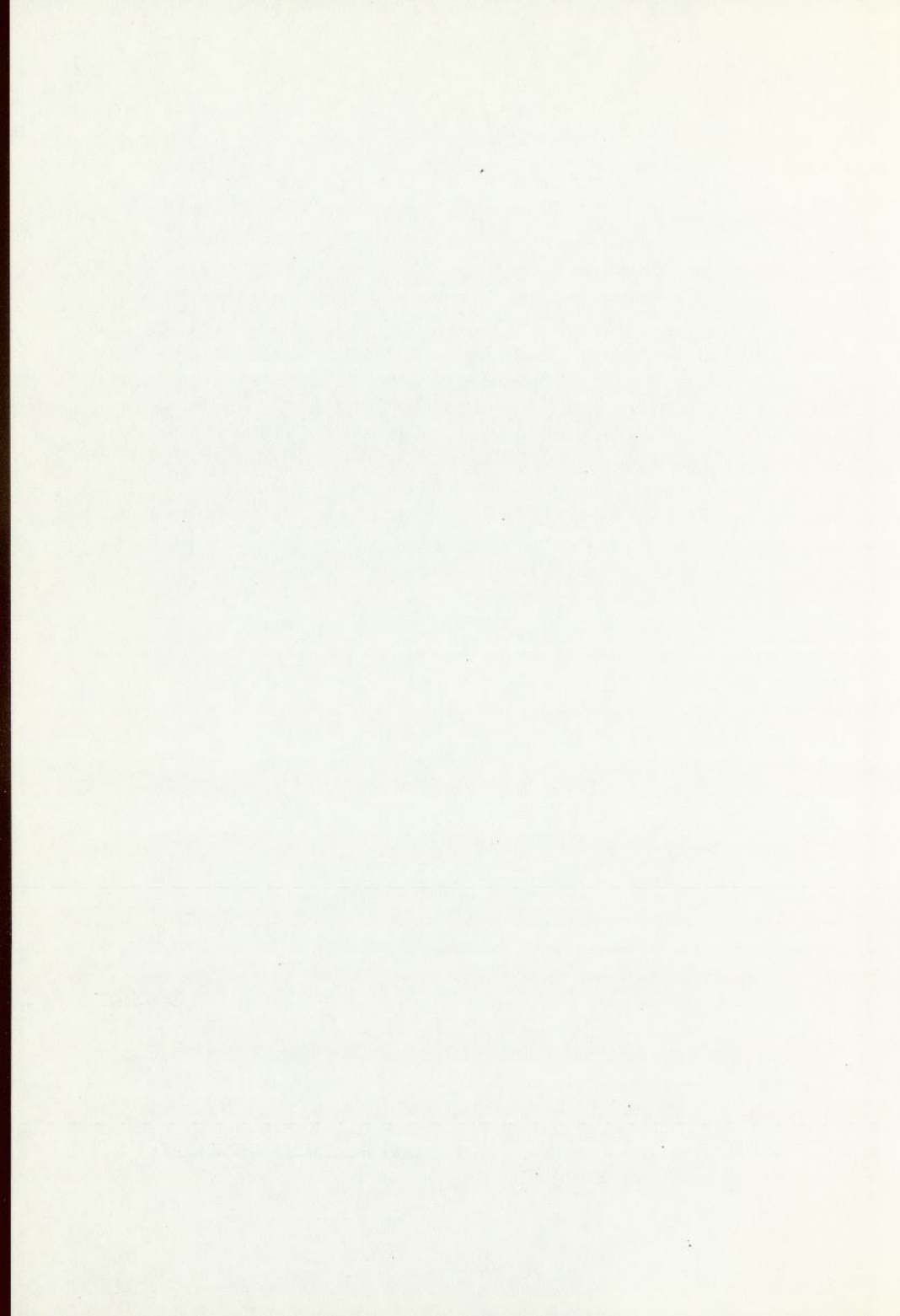
VI. BIBLIOGRAFIA ..... 300

VII. GLOSARIO ..... 324

VIII. LAMINAS



## I . INTRODUCCION





## I. INTRODUCCION

### I.1. OBJETIVOS

El tema de esta Tesis Doctoral está incluido en una línea de investigación mas amplia, que tiene como objetivo principal contribuir al conocimiento paleontológico de los materiales toarcienses y aalenienses, en el Norte de España, realizando el estudio de sus ammonoideos. Durante las dos últimas décadas, estas investigaciones se han desarrollado a partir de trabajos de carácter regional y de estudios sobre aéreas puntuales, en los que se tenían en cuenta sobre todo los grupos de ammonoideos que parecían aportar los datos bioestratigráficos más significativos. Sin embargo existen determinados grupos, entre los que se pueden incluir los Hammatoceratinae, que habitualmente solo han sido estudiados de forma superficial a pesar de su notable importancia paleontológica y su posible utilización, con buenos resultados, en bioestratigrafía y correlaciones.

Fueron estas últimas razones, las que nos han llevado a realizar la revisión de este grupo taxonómico en el ámbito de la Cordillera Ibérica; fijándonos como principales objetivos taxonómicos: la descripción e interpretación de los taxones representados, en particular en lo que hace referencia a su desarrollo ontogénico y a las relaciones filogenéticas; y como principales objetivos bioestratigráficos: conocer mejor la sucesión de las asociaciones con Hammatoceratinae y, en consecuencia, el rango estratigráfico de los géneros y especies en los diferentes sectores de la Cuenca Ibérica, y efectuar correlaciones con otras cuencas sedimentarias peninsulares y europeas.

Sin embargo, el estudio de esta subfamilia en la Cordillera Ibérica conlleva una serie de dificultades que, posiblemente en gran medida, han sido el motivo por el cual no se han estudiado detalladamente con anterioridad: por una parte, es un grupo que

está representado de forma bastante constante en los afloramientos de materiales toarcienses (desde la Zona Variabilis) y aalenienenses de gran parte de la Cordillera, pero que tiene una frecuencia, si se exceptúa la Zona Insigne, que rara vez sobrepasa el 3 % del total de los ammonoideos que se obtienen. Por otra parte, el estado de conservación de los fósiles suele ser muy deficiente, habiéndose obtenido en pocas ocasiones ejemplares completos.

Cuando ya se habían comenzado los trabajos previstos para el desarrollo de esta Tesis Doctoral, nos pareció oportuno ampliar ligeramente los objetivos realizando también algunos estudios fuera del ámbito estricto de la Cordillera Ibérica, en series particularmente interesantes de la Cordillera Cantábrica Oriental (Cuenca Vasco-Cantábrica) donde el espesor de los sedimentos del Toarciense superior y del Aalenienense es alto y la bioestratigrafía es relativamente bien conocida. Con esto se perseguía comprobar cuales son las características y la sucesión de las asociaciones con Hammatoceratinos en esta cuenca y disponer de una mayor información a la hora de efectuar consideraciones paleoecológicas y paleobiogeográficas en base a los datos proporcionados por este grupo de fósiles.

## I.II. MARCO GEOGRAFICO Y GEOLOGICO

La Cordillera Ibérica se extiende a lo largo de 500 Km. de noroeste a sureste, entre la depresión del Ebro y la Meseta Ibérica, desde la región de Burgos (corredor de la Bureba), hasta el mar Mediterráneo. Supone un importante nudo hidrográfico que alimenta el curso de los ríos Ebro, Duero, Tajo y Guadiana y está relacionado por el norte con las Cordilleras Cantábrica y Pirenaica y por el sur con las Cordilleras Béticas y el resto del cinturón alpino mediterráneo.

Según el modelo elaborado por ALVARO, CAPOTE y VEGAS (1974) y posteriormente matizado por CANEROT (1985), la Cordillera Ibérica se comportaría como un aulacógeno, según el cual, la evolución de la cuenca se desarrollaría en tres fases: una etapa tensional (con surcos y grabens), desde el Triásico inferior al final del Triásico medio; una etapa de flexura hasta el Cretácico superior y una etapa compresiva que culmina con una fase molásica en el Terciario. Durante la etapa de flexura tendrá lugar la instalación de una extensa y subsidente plataforma carbonatada que se extendería en sentido norte-sur (previa a la apertura del Golfo de Vizcaya).

Esta plataforma está formada por materiales mesozoicos depositados en pequeñas cuencas subsidentes, cuyo zócalo paleozoico está formado principalmente por materiales esquistosos y detríticos. Los materiales que forman la cobertera mesozoica están constituidos por el Triásico, en facies germánica, el Jurásico carbonatado y el Cretácico con carácter detrítico en su base para adquirir progresivamente un carácter marino carbonatado neto.

En la Cordillera Ibérica se pueden diferenciar tres Sectores:

- El Sector septentrional, (enlace de la Cordillera Ibérica con las Cordilleras Cantábrica y Pirenaica). Comprende los afloramientos de las Sierra de la Demanda y de los Cameros, con alturas importantes como los picos de Urbión (2228 m.), Cebollera (2142 m.) y Moncayo (2313 m.). URETA (1983) distingue tres sectores para los afloramientos del Jurásico en el Sector Noroccidental de la Cordillera Ibérica: un sector central, con series muy reducidas; un sector nororiental (= Surco de Cameros, SCHMIDT-EFFING, 1975), con series potentes comparables a las de la Cordillera Cantábrica y por último un sector suroccidental con series de espesor intermedio. Por otra parte, los afloramientos jurásicos de las Sierras de la Demanda y de los Cameros han sido considerados por algunos autores como una continuación meridional



de los afloramientos de la Cordillera Cantábrica (RAMIREZ DEL POZO, 1972).

- El Sector central, situado al sur del Moncayo entre el río Jalón y la Sierra de Javalambre (2020 m.). Se distinguen dos ramas constituidas por materiales paleozoicos y mesozoicos separadas por la depresión terciaria de Calatayud-Teruel; la rama más occidental, al suroeste, es la Rama Castellana, que culmina en los Montes Universales (1830 m.), la Sierra de Albarracín (1855 m.) y la Serranía de Cuenca (con alturas no superiores a 1400 m.); la más oriental, al noreste, es la Rama Aragonesa, que culmina en la Sierra de Gúdar (2019 m.) y Sierra de San Just.

- El sector meridional o sector levantino, donde los afloramientos jurásicos se distribuyen aproximadamente con dirección este-oeste, a lo largo de las Sierras de Utiel (1162 m.) y Martés (1084 m.).

Los afloramientos jurásicos en facies carbonatadas en la Cordillera Ibérica, han sido estudiados desde el punto de vista litoestratigráfico por GOY (1974); GOY, GOMEZ y YÉBENES (1976) en la mitad norte de la Cordillera y por GOMEZ y GOY (1978) y GOMEZ y GOY (1979) en el sector meridional/levantino. Posteriormente fue estudiada su evolución lateral en el resto de la misma por GOMEZ y GOY (1981). En estas obras, se definen diferentes unidades litoestratigráficas del Jurásico carbonatado que tienen edades desde el Triásico superior hasta el Kimmeridgiense. De particular interés para esta Tesis son:

La Formación Alternancia de margas y calizas de Turmiel constituida por una alternancia, a veces rítmica de margas y calizas), está presente casi en la totalidad de la Cordillera. Los cinco miembros definidos, se hacen cada vez menos identificables hacia el sureste, a partir de la Sierra de Albarracín y también

disminuye el contenido fósil. Su espesor aumenta en sentido noroeste, alcanzando el máximo (100 m.) en la mitad norte de las dos ramas. La edad de la base es casi siempre Toarciense inferior, mientras que la del techo suele ser más antigua progresivamente hacia el sur, siendo en la parte norte de la Cordillera Toarciense superior (Zona Insigne) y en la parte sur Toarciense medio-superior.

La Formación carbonatada de Chelva (con calizas nodulosas, micríticas, oolíticas y/o dolomías), que incluye en su parte inferior el Miembro Calizas nodulosas de Casinos, tiene una edad de Toarciense medio a Aalenense, aunque su base es más reciente hacia el norte (Zona Insigne/Pseudoradosa). El miembro más superior, Calizas con esponjas de Yátova, es sustituido progresivamente hacia el norte por facies detríticas hasta desaparecer y su edad suele ser Oxfordiense medio-superior. Aunque la Formación está presente en casi toda la Cordillera, falta total o parcialmente en la parte noroccidental de la Rama Castellana y en gran parte de la Sierra de la Demanda y los Cameros; los espesores más frecuentes oscilan entre 150 y 200 m., presentando unos valores mínimos de 10 m. en la parte central de la Rama Aragonesa.

La Cordillera Cantábrica se extiende a lo largo de más de 400 km., constituyendo el borde septentrional de la Meseta. Tiene su punto más elevado en los Picos de Europa (Torre de Cerredo, 2.648 m.). Enlaza al W con los relieves del Macizo Galaico y al E con los del Pirineo.

Desde el punto de vista geológico, la naturaleza y disposición de los materiales que la constituyen está fuertemente condicionada por la etapa de "rifting" asociada a la apertura del Golfo de Vizcaya. Presenta, bordeando el extremo oriental del Macizo Paleozoico Asturiano, extensos afloramientos carbonatados jurásicos que comprenden esencialmente el Lías y el Dogger.

Según el modelo sedimentario propuesto por ROBLES, PUJALTE y VALLES (1978), los materiales jurásicos de la Cuenca Vasco-Cantábrica occidental se pueden dividir en cuatro secuencias deposicionales. De especial interés para el presente trabajo es la segunda de ellas (Lotharingiense-Bajociense), descrita por los autores citados como un sistema sedimentario de plataforma pelágica, generada por el "drowning" de la plataforma carbonática subyacente y que culmina con la formación de una plataforma espongiolítica relativamente somera.

### I.III. METODOLOGIA

#### I.III.1.- Documentación sobre la subfamilia Hammatoceratinae

Para introducirnos en el tema que nos ocupa, hemos recopilado todos aquellos trabajos realizados hasta ahora sobre la subfamilia Hammatoceratinae. También hemos tenido ocasión de visitar una serie de centros que han permitido el estudio de importantes colecciones de fósiles y resolver problemas relativos a la bibliografía. Los principales centros visitados son los que se relacionan a continuación:

- Departamento de Paleontología de la Universidad Complutense de Madrid.
- Departamento de Estratigrafía de la Universidad Complutense de Madrid.
- Biblioteca de la Facultad de Ciencias Geológicas de la Universidad Complutense de Madrid.
- Museo Nacional de Ciencias Naturales.
- Museo del Instituto Tecnológico y Geominero de España.
- Faculdade de Ciências e Tecnologia de la Universidade Nova de Lisboa.
- Faculté Catholique de Lyon.



- Institut Terre-Océan-Atmosphère. Université Claude Bernard. Lyon.
- Institutum Palaeontologicum Lorando Eötvös. Budapest.
- Museo Civico di Storia Naturale. Milán.

Los antecedentes bibliográficos se realizaron desde dos puntos de vista:

- Estudio y revisión de los trabajos realizados específicamente sobre la subfamilia Hammatoceratinae.
- Estudio y revisión de los trabajos realizados en la Península Ibérica donde se citan, figuran y estudian elementos de la subfamilia.

Por otro lado, se confeccionó un fichero paleontológico, con la recopilación todas las figuraciones y descripciones realizadas por diferentes autores, para tener fácil acceso a los datos más importantes y facilitar la consulta de los mismos.

#### I.III.2.- Realización de las series estratigráficas

- Selección

El criterio principal para elegir las series a estudiar fue que se pudiese obtener una representación lo más completa posible de los materiales toarcienses y aalenenses en el ámbito de la Cordillera Ibérica y en algunas de sus zonas limítrofes, de forma que se pudiesen observar las posibles variaciones litológicas, sedimentológicas y paleontológicas y su repercusión en el registro de los Hammatoceratinae.

- Levantamiento de las series

Una vez medidos y numerados los diferentes tramos y niveles

considerados dentro de cada serie; se realizó una descripción objetiva de cada uno de ellos desde los puntos de vista petrológico y paleontológico y, cuando se consideró oportuno, se tomaron muestras litológicas de aquellos tramos que pudieran aportar datos importantes mediante un estudio de las microfacies.

- Extracción del material y siglado provisional

La extracción del material fósil se hizo siempre que fue posible de forma sistemática, con un orden y un cuidado muy exhaustivos. El material se extrajo de base a techo en la serie, muestreando tramo por tramo. Debido a la preservación diferencial en los dos tipos de litologías más frecuentes (margas y calizas), en líneas generales hemos obtenido un mayor número de ejemplares en los materiales más calcáreos, por lo que durante el muestreo se prestó una especial atención a dichos niveles. De manera provisional fueron agrupados todos los elementos pertenecientes a un mismo nivel (o tramo) y ordenados conjuntamente con su número y con la sigla de la serie a la que pertenecían.

Por último, se realizó un esquema a escala de la columna estratigráfica con los niveles o tramos numerados, para poder situar con precisión los elementos registrados.

I.III.3.- Tratamiento de la muestra

- Limpieza

Una vez trasladada la muestra al laboratorio, se procedió a la extracción de la ganga que soportaba. Este proceso fue bastante complejo cuando se trataba de una ganga muy cementada o consolidada. En el caso de margas poco consolidadas, simplemente se lavó la muestra con un cepillo de púas flexibles y resistentes.

Cuando tuvimos una ganga consolidada, pudo eliminarse una buena parte sin gran precisión con cincel y martillo. Una vez extraído el máximo posible, se utilizó una aguja percutora electrónica para extraer la ganga de aquellas zonas más delicadas o intersticios más complejos. También hemos eliminado la ganga atacándola con ácido acético diluido; sin embargo este procedimiento es lento y arriesgado, ya que el ácido ataca igualmente al fósil al poseer la misma naturaleza calcárea y por tanto su utilización requiere una extrema precaución. En cambio, si queremos destacar algún elemento del fósil, por ejemplo las suturas septales, podemos aplicar ácido durante unos segundos sobre la superficie con un pincel y si queremos realzar aún más el contraste, sumergiremos en xilol la zona en cuestión.

#### - Siglado definitivo

Una vez que la muestra quedó liberada de la ganga, se procedió al siglado definitivo; este se realizó directamente sobre la muestra para que no existiesen confusiones posteriores y en la sigla aparecerá, en abreviatura, la localidad o el nombre de la serie de procedencia, seguidamente el número del nivel o tramo litológico donde fue extraído, y separado por una barra el número de orden del ejemplar dentro del mismo; si está seguido de una interrogación, se interpretará como una duda respecto a la procedencia exacta del ejemplar a ese nivel o tramo. Un ejemplo sería: Rc251/3

Rc- Serie de Ricla.

251 - Nivel 251.

3- Número de orden del ejemplar, dentro del nivel.

Cuando se trata de ejemplares procedentes de colecciones de otros autores, hemos respetado la sigla original y se aclarará dentro del texto correspondiente; para evitar que esta práctica lleve a una duplicidad de siglas se han subrayado las correspondientes



a las colecciones de GOY (1974) y URETA (1977).

- Estudio de los ejemplares

En primer lugar se realizó una descripción detallada de acuerdo con las características morfológicas y con los parámetros que se han considerado significativos. Con ayuda del fichero paleontológico y la bibliografía recopilada, se han clasificado los ejemplares y se han agrupado por géneros y especies.

En la descripción de las distintas especies identificadas se han considerado varios apartados:

- Sinonimia: relación cronológica de la especie-tipo, señalada con un asterisco, y de aquellos ejemplares descritos y/o figurados que se consideran sinónimos con ella. Se indica también si los ejemplares citados han sido estudiados directamente, señalándolo con una y; si se tiene duda sobre su inclusión en la especie tratada, con ? y si no se considera perteneciente a dicha especie, con non.

- Material: listado de las siglas correspondientes a los ejemplares que pertenecen a la especie indicada, señalándose también aquellos que correspondan a otras colecciones de autor. A continuación se describe su estado de conservación, en particular la presencia de recrystalizaciones, disoluciones y problemas tafonómicos que presentan, los cuales pueden ser de fundamental importancia para las interpretaciones posteriores.

- Diagnósis original o enmendada: Síntesis de las características que se consideran definitorias para la identificación de la especie; en primera instancia, se presenta la realizada por el autor de la especie, pero si no existe o bien es de difícil comprensión, se realiza una diagnósis nueva enmendada de la original.

- Descripción: Incluye la descripción objetiva de unos elementos morfológicos y unos parámetros mensurables que pueden variar a lo largo de la ontogenia del ammonites.

- Discusión: En este apartado indicamos las afinidades y diferencias apreciadas con otros taxones, la presencia o no de dimorfismo, así como las posibles polémicas presentadas por otros autores sobre este u otros aspectos que hemos considerado interesante destacar.

-Procedencia geográfica y bioestratigráfica: Se indica la localidad o serie de donde proceden los distintos ejemplares y la posición bioestratigráfica que ocupan, tanto de los ejemplares descritos o citados en la bibliografía como de los estudiados en este trabajo.

- Elementos morfológicos y parámetros considerados.

Los caracteres morfológicos considerados son los siguientes (Fig. 1,2):

- Tipo de enrollamiento
- Velocidad de enrollamiento.
- Recubrimiento
- Sección de la vuelta.
- Tipos de flancos.
- Tipos de área ventral.
- Región umbilical.
- Ornamentación.
- Línea de sutura: los distintos elementos que presenta han sido descritos en base a la nomenclatura utilizada habitualmente por diferentes autores como ARKELL (1957), WESTERMANN (1958), GABILLY (1975), WIEDMANN y KULLMANN (1980), etc.

5300864021









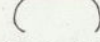


















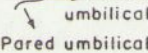




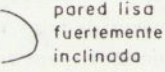
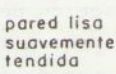








TIPO DE ENROLLAMIENTO	 Evolutivo  Involutivo	serpenticono		esferocono	
		 cadicono	 platicono	 discoidal	
TIPO DE SECCION DE LA VUELTA	 Comprimida  Deprimida	 subcuadrada  subrectangular	 subredondeada  subtrapezoidal	 subovalada  subtriangular	 subojival
TIPO DE FLANCOS	 Planos  Convexos	 convergentes  divergentes		 paralelos	
TIPO DE REGION VENTRAL	 Lisa  Carenada	 redondeada	 tectiforme	 afilada	
TIPO DE REGION UMBILICAL	 Borde umbilical  Pared umbilical	 borde redondeado  borde agudo	 pared convexa  pared lisa vertical	 pared lisa fuertemente inclinada  pared lisa suavemente tendida	
ORNAMENTACION (TIPOS DE COSTILLAS)	 Sinuosas  Rectas  C6ncavas  bi-trifurcadas	 a. proversa  b. rectirradiada  c. retroversa		 Proyecci6n perif6rica espacio intercostal puntos de inflexi6n	

Fig. 1: Elementos morfol6gicos.

Se han utilizado los siguientes símbolos y expresiones:

E- Lóbulo externo

L- Lóbulo lateral

U- Lóbulos umbilicales (Un, U1, U2, U3, U4, ...)

LI- Lóbulo interno

Lóbulos suspensivos: Lóbulos umbilicales situados en el flanco y antes de llegar al borde umbilical.

SE- Silla externa

1SL- Primera silla lateral

2SL- Segunda silla lateral

SI- Silla interna

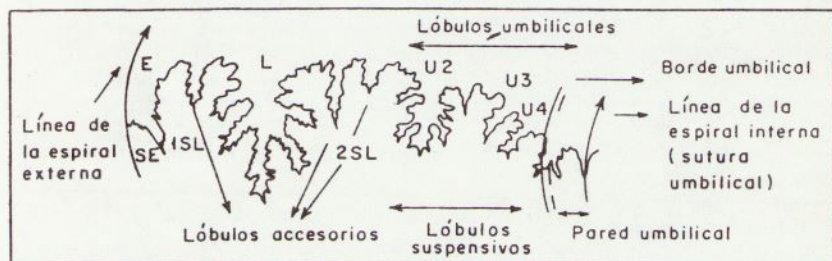


Fig. 2: Línea de sutura.

Los parámetros que se han considerado son: (Fig. 3)

D- Diámetro de la concha; si procede, se indica el diámetro correspondiente al peristoma ( $D_p$ ), a la cámara de habitación ( $D_h$ ), al límite entre la cámara de habitación y el fragmocono ( $D_l$ ) y al fragmocono ( $D$ ). Los siguientes parámetros siempre se estimarán respecto a este.

H- Altura de la vuelta de espira; medida perpendicular al eje planoespiral, es la distancia máxima medida desde la sutura umbilical hasta la región ventral, sin carena.

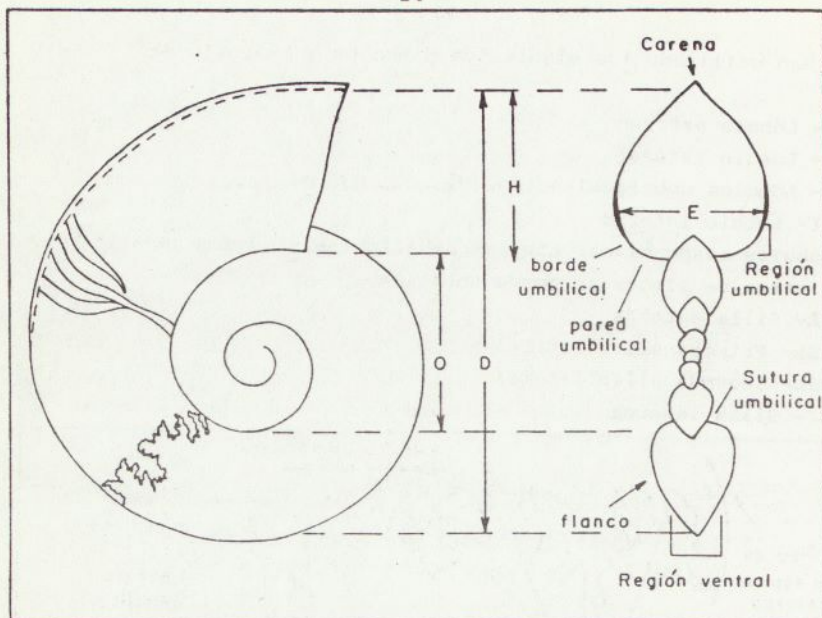


Fig. 3: Parámetros considerados.

E- Espesor de la vuelta; medido paralelo al eje planoespiral, es la distancia máxima entre los dos flancos de la concha, puede ser intercostal, intertubercular, o bien teniendo en cuenta los tubérculos o costillas. Nosotros lo mediremos sin tener en cuenta la ornamentación, a menos que se especifique en cada caso concreto.

O- Diámetro del ombligo; es la distancia entre las dos suturas umbilicales diametralmente opuestas, en la misma vuelta de espira.

Nt/2- Número de tubérculos por cada media vuelta.

Ni/2- Número de costillas internas por cada media vuelta.



Ne/2- Número de costillas externas por cada media vuelta.

De acuerdo con estos parámetros, se han considerado los siguientes índices, los tres primeros expresados en tantos por ciento:

$h = H \times 100 / D$  Altura de la vuelta respecto al diámetro.

$e = E \times 100 / D$  Espesor de la vuelta respecto al diámetro.

$o = O \times 100 / D$  Amplitud umbilical.

$c = H / E$  Nos indica si la concha es comprimida ( $>1$ ) o deprimida ( $<1$ ).

$i = Ne / Ni$  Relación entre el número de costillas internas y externas.

También se ha tenido en cuenta el índice de complejidad sutural propuesto por MORTON (1975):

$S = (SLo - SLi) \times 100 / SLl$ . Expresa el grado de ramificación del lóbulo L; SLo es la máxima anchura de L; SLi es la distancia mínima entre los dos lados de L por su parte adapical (antes de la subdivisión); SLl es la longitud de L medida desde los extremos de las sillas adyacentes, hasta el extremo adapical del lóbulo. Alcanza medidas más altas, cuanto más ramificado sea el lóbulo y más contraída sea la parte adapertural.

Todas las mediciones se han realizado con un calibrador milimétrico y las secciones transversales con un conformador y comprobadas posteriormente con un calibrador; en estas últimas se representan en negro los tubérculos y en punteado cuando la sección atraviesa la cámara de habitación. El diseño de la línea de sutura se realizó sobre el ejemplar con ayuda de una lupa binocular, tiñendo con tinta china la superficie anterior de la sutura. Para pasar este diseño al papel, se utilizó en ocasiones una cámara clara acoplada a la lupa; aunque en la mayoría de los casos, se ha realizado aplicando una fina capa de latex sobre

la superficie teñida con tinta para que este la absorba. Una vez el latex seco se extendió, con ayuda de una mesa de luz se dibujó directamente.

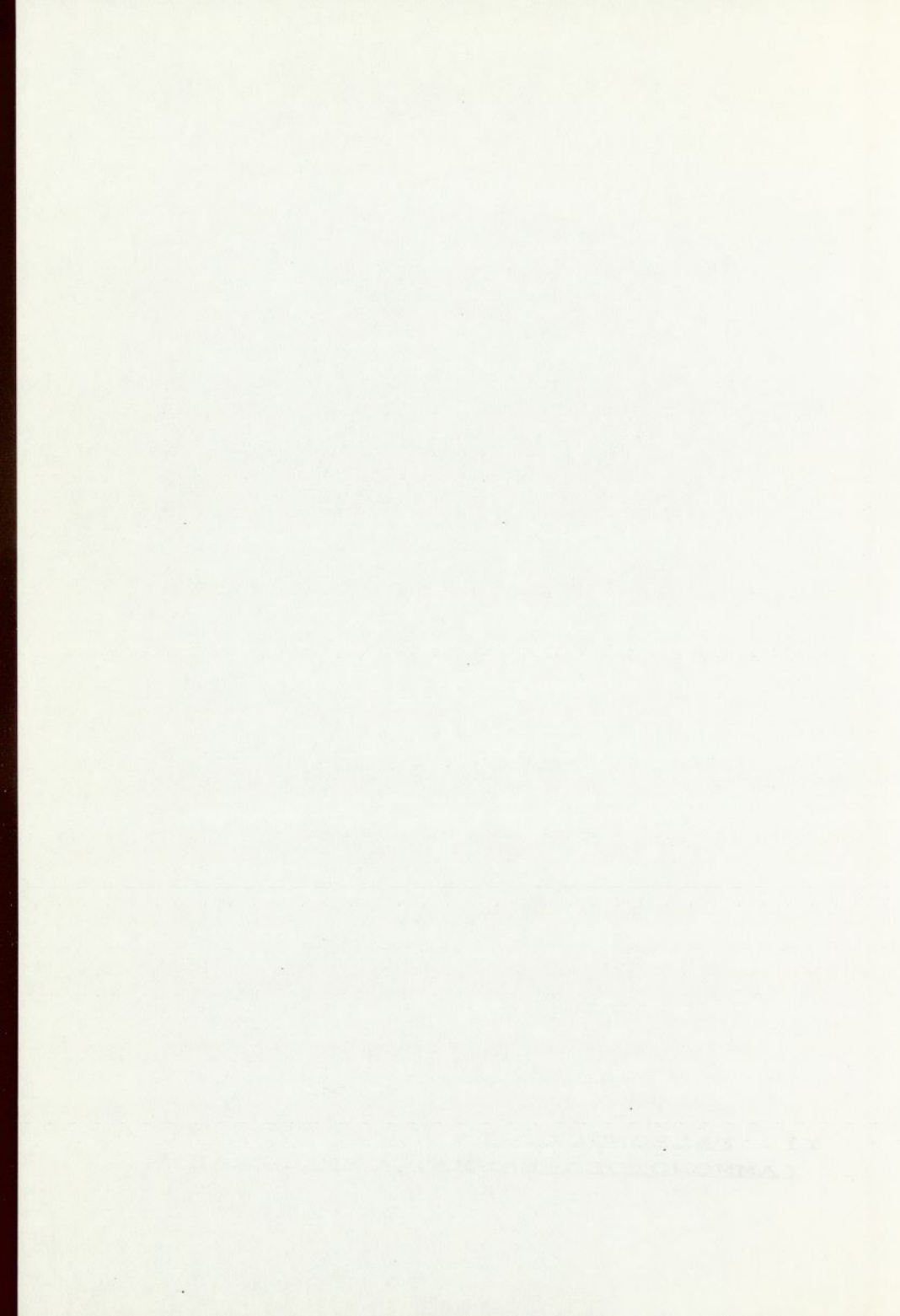
Los datos numéricos de los parámetros e índices considerados son expuestos en tablas para facilitar su lectura y si existe un número de datos significativo, se utilizan diagramas de relación entre los distintos parámetros, indicando con una admiración cuando la medida se ha realizado sobre la cámara de habitación

#### I.III.4.- Interpretación y ordenación de los datos obtenidos

En esta fase del trabajo se realizó por un lado, una interpretación de la distribución bioestratigráfica de los taxones identificados en las distintas series estudiadas; por otro, el estudio de las variaciones morfológicas, observadas en el material fósil registrado a lo largo de la columna estratigráfica, que permitió hacer una propuesta sobre la filogenia de la subfamilia Hammato ceratinae; estas variaciones morfológicas junto con un análisis tafonómico-paleoecológico de las asociaciones registradas y con algunas consideraciones sobre morfología funcional y paleogeografía, nos permitieron obtener diversas conclusiones paleobiogeográficas.



**II. PALEONTOLOGIA**  
**(AMMONOIDEA-HAMMATOCERATINAE)**





## II. PALEONTOLOGIA (AMMONOIDEA-HAMMATOCERATINAE)

### II.I. TAXONOMIA Y SISTEMATICA

#### II.I.1.- Antecedentes regionales

En este capítulo se van a resumir los trabajos que a lo largo de la historia se han realizado sobre materiales del Toarciense superior y Aalenense en la Península Ibérica y en los cuales se citan fósiles atribuidos a la subfamilia Hammatoceratinae, prestando especial atención a aquellos referentes a la Cordillera Ibérica.

#### - Norte del Tajo (Portugal)

El trabajo más antiguo es la obra de CHOFFAT (1880) sobre la estratigrafía y paleontología de los materiales jurásicos portugueses. El primer tomo de este trabajo, que está dedicado al Lías y Dogger del norte del Tajo, comienza citando los autores que desde principios de ese siglo estudiaron los materiales jurásicos de Portugal: D'ESCHWEGE, SHARPE, RIVEIRO, HEER, FONTANNES, CAREZ y MARTIN, etc. Desde el punto de vista estratigráfico, divide el Lías en Infralías, Sinemuriense y Toarciense, este último lo subdivide en Toarciense inferior (Capas de Passage y Capas de Leptaena) y en Toarciense superior (Capas de Ammonites Bifrons y Capas de Ammonites Aalensis). Por otra parte distingue un tipo de facies liásicas a las que denomina "Lías à facies espagnol". Por último presenta un cuadro cronoestratigráfico de las principales series estudiadas y unas consideraciones finales en relación al límite superior del Lías, situándolo por encima de las capas con Ammonites Murchisonae.



Posteriormente es RENZ (1912) quien destaca la presencia de Hammatocerátidos en la región de Casalcomba, pero según este autor, dicho material correspondería ya al Bajociense.

A partir de la década de los 50 se comienzan a hacer una serie de estudios, sobre todo por parte de autores franceses, a partir de la colección de fósiles y los datos bioestratigráficos dejados por CHOFFAT, que junto con las nuevas observaciones, proporcionarán un mayor número de subdivisiones bioestratigráficas a las series estudiadas en el siglo pasado:

Así, MOUTERDE (1955, 1964-1965) realiza un trabajo sobre el Lías de Peniche, en esta zona los materiales del límite Toarciense-Aaleniense están mal desarrollados, presentando depósitos detríticos, y su contenido en Hammatocerátidos es realmente escaso.

PERROT (1955) estudia los afloramientos del Aaleniense inferior situados en la banda que se extiende desde el norte de Coimbra hasta Tomar y una serie de afloramientos de carácter discontinuo al oeste, en Figueira da Foz y Peniche. En conjunto, identifica las Zonas de *Dumortieria levesquei*, *Pleydellia aalensis* y *Ludwigia munchisonae* y observa un aumento del carácter calcáreo de los afloramientos de base a techo, así como también del espesor y del carácter margoso en dirección norte. Desde el punto de vista paleontológico, destaca la relativa frecuencia de Hammatoceras, respecto a otros géneros como *Dumortieria*.

PERROT y MOUTERDE (1957) continúan los estudios al norte del Tajo en materiales del Aaleniense superior, donde identifican las Zonas de *Ludwigia munchisonae* y *L. concava*. También observan un aumento en el carácter calcáreo de base a techo de la serie, sin embargo el espesor se mantiene más constante en los diferentes cortes que en el Aaleniense inferior. Por otra parte destacan

la abundancia y variedad del género *Hammatoceras* en relación a otros géneros como *Phylloceras*.

En la década de los 60, se inician una serie de estudios regionales, tomando como base los trabajos realizados en la década anterior:

De esta manera, DURONSOY (1961) estudia la Hoja de Ançião, destacando una abundante fauna de Hammatocerátidos en el corte del Rabaçal (ya citado por PERROT y MOUTERDE en 1957), en las Zonas de *Pleydellia aalensis* y *Ludwigia munchisonae*.

SAINT GAL de PONS en el mismo año, estudia la Hoja de L'Espinhal; en su trabajo toma como corte-tipo para el Toarciense de esta región el flanco oeste del Gasparinho y cita fósiles de *Hammatoceras* en el Toarciense medio (Zona de *Hildoceras bifrons*), Toarciense superior (Zona de *Lytoceras jurense*) y Aalenienense (Zonas de *Dumortieria levesquei*, *Pleydellia aalensis*, *Leioceras opalinum*, *Ludwigia munchisonae* y *L. concava*).

Siguiendo la misma línea de los autores anteriores, LAVIGNE SAINTE SUZANNE (1963) y BIOSSE (1963), realizan trabajos de carácter regional sobre los materiales jurásicos al norte de Tomar, estudiando el corte ya clásico del Rabaçal y otros como Alvaizere, Cabeço do Ferreiro, etc., donde se identifican numerosos Hammatocerátidos para el Toarciense superior.

Posteriormente CAMARATE-FRANÇA y MOUTERDE (1964-1965) estudian el Lías de la región de Maçeira; esta zona es destacable por la total ausencia de materiales toarcienses debido a la estructura tectónica y los fenómenos diapíricos que presenta. Los afloramientos se distribuyen en una banda con dirección SW-NE, que los autores dividen en tres partes: Oriental (muy reducida), Central y Occidental (en la cual se citan Hammatocerátidos).

MOUTERDE y RUGET (1967) realizan dos trabajos, uno sobre el Lías de Alvaiázere y otro sobre los alrededores de Porto de Moz. En el primero hacen notar una disminución de espesor de esta región, respecto a otras situadas más al norte (Tomar), así como la existencia de materiales con un carácter más calcáreo. En el segundo, desde el punto de vista paleontológico, se deducen unas afinidades mesogeas para esta región, especialmente en el Lías superior. En ambas regiones se identifican Hammatocerátidos en el Toarciense superior y Aalenense.

En el mismo año, MOUTERDE lleva a cabo una síntesis general sobre la división zonal del Lías de Portugal, los datos serán recopilados en MOUTERDE, RAMALHO, ROCHA, RUGET y TINTANT (1971), quienes proponen una escala de litologías y división en Zonas de ammonites del Jurásico inferior y medio de Portugal. De esta forma, el Toarciense queda dividido en las Zonas de Semicelatum, Serpentinus, Bifrons (Variabilis?), cuyos límites son imprecisos, de Insigne, donde queda incluida también la Zona de Thouarsense y de Aalensis, que incluye a la Zona de Levesquei. Los depósitos toarcienses disminuyen de espesor desde el este (Coimbra) hacia el oeste (Quaios) y el sur (Condeixa, Alvaiázere, Tomar) donde son más calcáreos, especialmente en la Zona de Insigne y con menor abundancia de ammonoideos. Así mismo, el Aalenense queda dividido en las Zonas de Opalinum, Murchisonae y Concavum y sus depósitos disminuyen de espesor desde el oeste (Cap Mondego) hacia el este (Coimbra) y sur (Tomar), a la vez que se hacen más calcáreos.

ROCHA, MOUTERDE, SOARES, ELMI et coll. (1987), organizan unas excursiones por la cuenca jurásica del norte del Tajo. Entre los distintos afloramientos visitados, se pueden destacar el del camino de Povôa, donde se cita la presencia de Hammatoceras porcarellense y H. meneghini en tramos que comprenden las Zonas de Thouarsense e Insigne. En el corte de Maria Pares, cerca del Rabaçal, se pueden diferenciar varios tramos litológicos; en el



tramo de margas y calizas margosas de Pedrulha se han citado, dentro de las Zonas de Variabilis y Thouarsense, bancos ricos en *Hammatoceras* nov. sp. (cf. *Hammatoceras* sp. 1 in ELMI et al., 1974), y en la Zona de Insigne se ha citado *Hammatoceras* sp. El corte de Brenha presenta un Toarciense bastante incompleto y solo se identifica hasta la Zona de Bifrons, sin embargo se han reconocido *Hammatoceras* sp. en pequeños afloramientos cercanos. El Aalenienense está mejor desarrollado y se han reconocido en la Zona de Murchisonae: *Pseudammatoceras* sp. juv., *Euaptetoceras*? sp. y fragmentos de otros *Hammatoceratinae*. Para la Zona de Concavum, *Planammatoceras*? o *Eudmetoceras* sp. y *Euaptetoceras* cf. *infernense*. En Cap Mondego, se puede observar un corte bien desarrollado del Aalenienense, Bajociense y Bathonienense; en el Aalenienense superior con *Eudmetoceras* sp. y *Euaptetoceras* *infernense*. Por último, el corte del Rabaçal presenta *Hammatoceras* gr. *insigne* en las Zonas de Thouarsense e Insigne.

ROCHA, SOARES et coll. (1987) realizan una biozonación con fósiles de ammonites y proporcionan datos de sondeos, y de la evolución sedimentaria del Jurásico del Baixo Mondego; en el Toarciense superior, las Zonas de Thouarsense e Insigne corresponden litológicamente a las margas y margo-calizas de São Gião, sin grandes cambios laterales a lo largo de la región estudiada; sin embargo, el Aalenienense presenta una gran variedad de litologías y cambios de facies: margas y margo-calizas de Brenha, calizas margosas de Povôa da Lomba y calizas de Pedrulha para las Zonas de Opalinum y Murchisonae; en Concavum, las dos últimas unidades son sustituidas por las calizas de Ança.

FERNANDEZ-LOPEZ, HENRIQUES, MOUTERDE, ROCHA y SADKI (1988), hacen un ensayo de biozonación de los materiales del Bajociense inferior de Cap Mondego. Destacan la presencia de *Hammatocerátidos* en la Biozona Concavum (parte superior): "*Pseudammatoceras*" *dolium* BUCKMAN; *Pseudaptetoceras* *klimakomphalum* (VACEK) y *Rhodaniceras* *prospheues* (BUCKMAN).



ELMI, GOY, MOUTERDE, RIVAS y ROCHA en 1989, hacen un intento de correlaciones bioestratigráficas para el Toarciense entre Portugal (norte del Tajo), Cordilleras Béticas y Cordillera Ibérica, en relación con el corte-tipo en Thouars. En la cuenca portuguesa, los primeros *Hammatoceras* se registran en la Zona Gradata (aproximadamente Zona Variabilis del corte-tipo), asociados con Collina y escasos *Pseudogrammoceras*. Establecen una Zona Bonarellii cuya especie índice es *Hammatoceras bonarellii* PARISCH y VIALE (= Zona Thouarsense y Zona Insigne p.p. del corte-tipo). Igualmente establecen una Zona Speciosum cuya especie índice es *Hammatoceras speciosum* JANENSCH (especie más abundante en esta región que *Hammatoceras insignis* (SCHLÜBLER)). El registro de *Hammatoceras* se continúa en las Zonas Meneghini (= Zona Pseudoradiosa en el corte-tipo) y Aalensis (= Zona Aalensis del corte-tipo), aunque ya de forma escasa. Tanto en las Cordilleras Béticas como en la Cordillera Ibérica, en un momento dado, los *Grammoceratinae* son relevados por *Hammatoceras* del grupo *H. insignis* (ZIETEN), que están acompañados fundamentalmente por *Pseudolillia emiliana* (REYNES). La Zona Reynesi de las Cordilleras Béticas (= Zona Insigne (p.p.) y Zona Pseudoradiosa en el corte-tipo), presenta una asociación típica de *Osperlioceras*, *Catullocceras* y *Hammatoceras*. Por último, la Zona Aalensis de la Cordillera Ibérica, presenta *Bredyia* en su parte superior.

HENRIQUES (1989) destaca la presencia de *Hammatoceratidae* por encima y por debajo del límite Aalensis-Opalinum en el Baixo Mondego.

FONSECA DA PINTO DUARTE (1990) estudia los materiales Toarcienses de la región de Rabaçal-Condeixa desde el punto de vista sedimentológico, y realiza un estudio secuencial en el que distingue cuatro mesosecuencias limitadas por discontinuidades. La mesosecuencia MS3: Calizas margosas con espongiarios, presenta

entre otros Ammonoideos *Hammatoceras bonarelli*, estando datada entre las Zonas Bifrons y Speciosum? según la escala propuesta para Portugal por ELMI *et al.* (1989).

ELMI, MOUTERDE, ROCHA y ALMERAS (1991) realizan un estudio sobre la bioestratigrafía del Toarciense medio y superior de São Gião, indicando en la subzona de Alticarinatus la presencia de *Hammatoceras*; en la zona de Bonarellii (según la escala propuesta para Portugal por ELMI *et al.*, 1989), citan *Hammatoceras bonarellii*; la zona de Speciosum comienza con la aparición de *Hammatoceras speciosum*, dentro de esta zona, en la subzona inferior o subzona de Speciosum citan *H. insigne*; en la subzona superior citan *Hammatoceras perplanum*; en la zona de Meneghinii citan *Hammatoceras* (*H. cf. H. meneghinii*) y en la zona de Aalensis diversos *Hammatoceratinae*.

#### - Cordilleras Béticas

Entre los autores que han tratado en detalle la bioestratigrafía y paleontología del Toarciense y Aalenense de las Cordilleras Béticas, podemos citar entre otros a GARCIA-DUEÑAS, LINARES y MOUTERDE (1967) que estudian los materiales mesozoicos de Montillana (Subbético medio) y reconocen niveles condensados en el Aalenense terminal y base del Bajociense. Identifican numerosos taxones, citando y figurando *Euaptetoceras* (*E. (Rhodaniceras) prosphues* BUCKMAN, *E. infernense* ROMAN y *E. cf. amplexans* BUCKMAN), correspondientes a las Zonas de *Concavum* y *Sowerbyi* (Subzona de Discites).

LINARES y RIVAS (1971) estudian el Subbético medio y destacan la metacronía de las facies de "Ammonitico rosso", mediante el levantamiento de diferentes cortes, algunos de los cuales contienen una abundantes *Hammatocerátidos*. En Monticar citan

*Parammatoceras obtetum* (BUCKMAN) y *P. alleoni* (DUMORTIER), probablemente de la Zona de Murchisonae. En Huetor Tajar, *Pseudaptetoceras* sp., *Euaptetoceras amplectens* (BUCKMAN), *Eudmetoceras* (*Rhodaniceras*) sp. cf. *E. rhodanicum* (RENZ), del Aalenense superior, Zona de Concavum y probablemente base del Dogger. En el Cortijo del Zegrí, *Hammatoceras* sp. cf. *H. tenuinsigne* (VACEK), del Toarcense final-Aalenense. En el Cortijo Inquisición (Zegrí sur), *Hammatoceras* sp., *Planammatoceras* sp. cf. *P. planinsigne* (BUCKMAN) de la Zona de Aalensis. En Sierra Pelada, *Hammatoceras* sp. cf. *H. porcurellense* (MERLA), en el Toarcense superior. En Algarinejo, *Hammatoceras* sp., *H. sp.* cf. *H. sieboldi* (OPPEL), *H.?* *hungaricum* (GECZY), *Euaptetoceras dorsatum* (ELMI), de la Zona de Murchisonae. En Colomera, *Hammatoceras* sp., *H. sp. gr. H. sieboldi* (OPPEL), *H. sp. cf. H. discus* (MERLA), del Toarcense superior-Aalenense. En Marino Vega, *Hammatoceras* sp. (*Euaptetoceras*), del Toarcense superior-Aalenense.

LINARES, MOUTERDE y RIVAS (1971) en su estudio bioestratigráfico sobre el Lías de la zona Subbética, señalan nuevamente las zonas identificadas en varias localidades del trabajo anterior, así como Montillana, citada en 1967, y destacan la presencia abundante de fauna típicamente mesogea, como son los *Hammatoceras* encontrados.

RIVAS (1972), realiza un detallado estudio sobre los materiales del Lías en el Sector Central de las Cordilleras Béticas y cita *Hammatocerátidos* en las series de Sierra Elvira, Iznalloz, Venta Colomera, Zegrí sur y norte, El Monticar y El Sotillo; en la síntesis bioestratigráfica que realiza, sitúa *Hammatoceras* sp. gr. *porcarellense* BONARELLI en la Zona Gradata, ?*H. clavatum* FOSSA, *H. sp. gr. H. insigne* (SCHLÜBLER) en la Zona Fallaciosum y *Planammatoceras* sp., *Hammatoceras* sp. gr. *H. clavatum* FOSSA, *H. porcurellense* BONARELLI, *H. meneghini* BONARELLI, *H. sp. gr. H. tenuinsigne* VACEK, en la Zona Evolutissimo multicostata.



LINARES y RIVAS (1973) estudian el tránsito Lías-Dogger en Alamedilla (zona Subbética) caracterizando distintos horizontes en los que registran diversos ejemplares de Hammatocerátidos: Horizonte con *Dumortieria* (cf. *D. levesquei*), *Hammatoceras* y *Pseudammatoceras*; Horizonte con *Pleydellia aalensis* (ZIETEN) y *Planammatoceras*; Horizonte mal caracterizado con los últimos *Catullocheras* y *Planammatoceras* y Horizonte con la asociación de *Parammatoceras* y *E. fallifax* ARKELL, de la Zona de *Murchisonae*.

Posteriormente BRAGA, JIMENEZ y RIVAS (1979) citan en Sierra Elvira *Hammatoceras* sp. de la Zona Fallaciosum y en el mismo año, OLORIZ et al. citan *Eudmetoceras klimakomphalum discoidale* WESTER. y *E. (Rhodaniceras) prosphues* BUCKMAN? del Bajociense inferior.

JIMÉNEZ y RIVAS (1981) también realizan una propuesta de biozonación del Toarciense para la zona Subbética y en ella se citan formas de Hammatocerátidos que aparecen ya en el Toarciense medio como *Hammatoceras* s. str. en la Zona Gradata.

En este mismo año, LINARES hace otra propuesta de biozonación para el Aalenense, donde se pone de manifiesto la relativa abundancia de Hammatocerátidos en este piso; en la figura 4 se pueden observar los géneros y especies citadas, así como su posición bioestratigráfica. Observa la gran diversidad de formas (tanto en los géneros como en las especies) que presenta la subfamilia Hammatoceratinae y concluye considerando a la fauna registrada de carácter mediterráneo, comparándola con la presente en San Vigilio (VACEK, 1886), San Giuliano (RENZ, 1925) y norte de Marruecos (LELIEVRE, 1960).

De igual forma, SANDOVAL (1981), propone una biozonación para el Bajociense, donde cita *Euaptetoceras* sp., *E. amplexans* BUCKMAN, *Eudmetoceras* sp. y *E. (Rhodaniceras)* sp. dentro de la





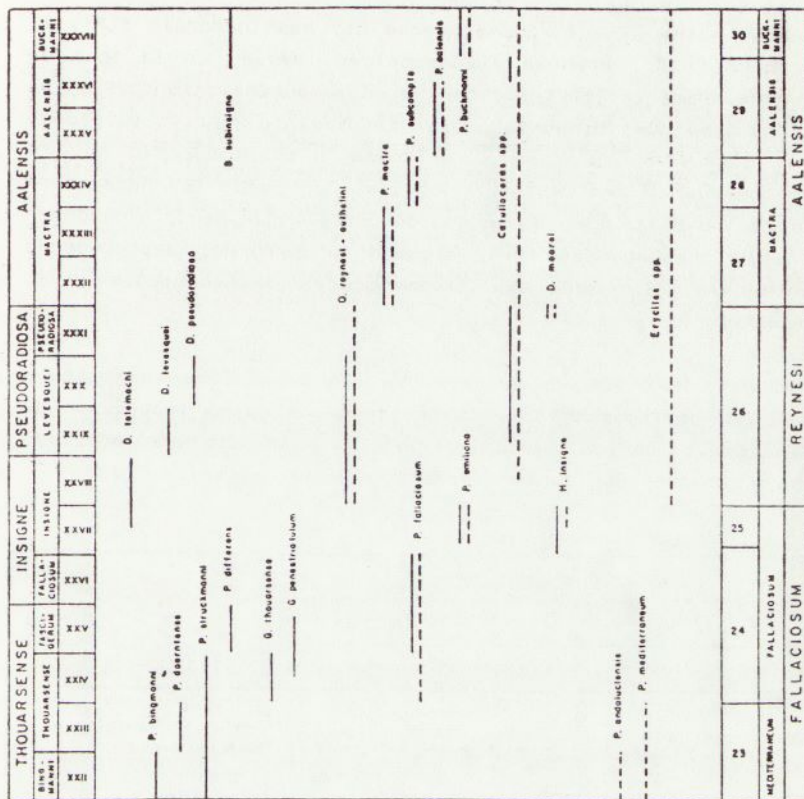


Fig. 5: Distribución bioestratigráfica de los Ammonitina del Toarciense superior en las Cord. Béticas (línea discontinua) y en la Cord. Ibérica (línea continua). (Según GOY, JIMÉNEZ, MARTÍNEZ y RIVAS, 1988; p. 164, fig. 4).

forma similar a la efectuada en el trabajo comentado anteriormente. En el cuadro de distribución de especies presentado (figura 6) se citan para las Béticas los siguientes Hammatoceratinae: Planammatoceras, en la Zona de opalinum; Planammatoceras y Parammatoceras en la Zona de murchisonae y Euaptetoceras amplexus (BUCK.), E. infernense (ROM.), Pseudaptetoceras

*klimakomphalum* (VAC.), *Eudmetoceras* cf. *masticonensis* ELMI, *E. prosp hues* BUCK., *Bredya diadematoidea* (MAY.), en la Zona de concavum. Para la Ibérica citan: *Bredya subinsignis* (OPP.), en la Zona Opalinum; *Planammatoceras tenuinsigne* (VAC.), *P. planiforme* BUCK., en la Zona Murchisonae y *Euaptetoceras* sp., y *Eudmetoceras* sp. en la Zona Concavum. Dentro de los Hammatoceratinae, se toman como elementos de correlación *Bredya diadematoidea*, *Planammatoceras tenuinsigne*, *P. planiforme*, *Euaptetoceras infernensis*, *E. amplexus*, *Eudmetoceras masticonensis* y *E. prosp hues*.

ELMI, GOY, MOUTERDE, RIVAS y ROCHA (1989) realizan un trabajo sobre las correlaciones bioestratigráficas en el Toarciense de la Península Ibérica, el cual ya ha sido comentado en el apartado de antecedentes de la cuenca portuguesa del norte del Tajo.

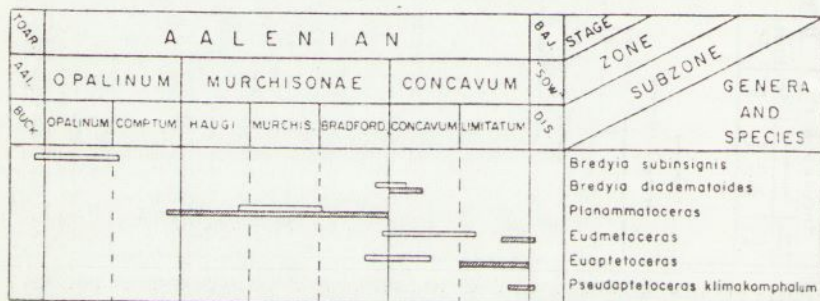


Fig. 6: Distribución bioestratigráfica de los Hammatoceratinae del Aaleniano en las Cordilleras Béticas (barra oscura) y en la Cordillera Ibérica (barra blanca). Esquema modificado de LINARES, URETA y SANDOVAL (1988), p. 205, fig. 3.



### - Cordillera Cantábrica

Los autores que han escrito sobre el Jurásico de esta región han tratado sobre todo los aspectos tectosedimentario y regional. No obstante hay estudios paleontológicos y estratigráficos desde mediados del siglo pasado.

De entre los trabajos anteriores a 1974 podemos destacar los de DUBAR (1925, 1930), DAHM (1966) y RAMIREZ DEL POZO (1968, 1971); algunos de estos y otros trabajos están comentados en SUAREZ-VEGA (1974). Entre ellos se puede destacar el de DAHM (1966), que realiza un detallado estudio sobre la bioestratigrafía, litología y paleogeografía de la región y levanta 17 perfiles. En la Subzona *dispansum-levesquei* cita: *Hammatoceras fasciatum* JANENSCH en Maraporquera, H. cf. *fasciatum* JANENSCH en Poza de la Sal, H. *speciosum* JANENSCH en Mataporquera, H. cf. *speciosum* JANENSCH en Corbio, H. *semilunatum* (QUENSTEDT) en Corbio y H. cf. *semilunatum* (QUENSTEDT) en Coculina; en la Zona *opalinum*: *Hammatoceras subinsigne* (OPPEL) en Pozazal y Aguilar de Campoo; en la Zona *murchisonae*: cf. *Planammatoceras vaceki* ROMAN et BOYER en Reinosa y en el Bajociense Medio (Zona *sauzei*): *Hammatoceras* sp. en Reinosa.

SUAREZ-VEGA (1974) realiza un extenso estudio estratigráfico del Jurásico de Asturias, incluyendo una zonación bioestratigráfica. Cita varios *Hammatoceratinae*: *Hammatoceras* sp., H. *perplanum* PRINZ en la Zona Insigne, H. (*Pseudammatoceras*) *feugerolense* BRASIL en la Zona *Opalinum* y *Eudmetoceras* (*Rhodaniceras*) *prospheues* BUCKMAN en la Zona *Concavum*.

FERNANDEZ-LOPEZ Y SUAREZ-VEGA (1979) llevan a cabo un estudio tafonómico y bioestratigráfico del Lías y Dogger de la región, citando *Hammatoceras* sp. en el tránsito Toarciense-Aalenienense, *Pseudammatoceras feugerolense* BRASIL en la Zona *Opalinum*, *Planam-*



*matoceras* cf. *planinsigne* (VACEK) con señales de resedimentación y/o retrabajamiento en la Zona Murchisonae, *Euaptetoceras* cf. *inferense* (ROMAN), *E. amplectens* (BUCKMAN) y *Rhodaniceras prospheues* (BUCKMAN) en la Zona Concavum.

SCHAAF (1986) realiza un estudio sobre la evolución sedimentaria de la Cordillera Cantábrica durante el Jurásico, indicando la presencia de *Hammatoceras* en el Toarciense superior.

FERNANDEZ-LOPEZ, GOY y URETA (1988) citan *Hammatoceras* sp. en la Zona Insigne y *Planammatoceras* sp. en la Zona Murchisonae, en los alrededores de Camino (Cantabria). Para el Toarciense superior y Aalenense aprecian un notable dominio de elementos suboreales, con escasa influencia mesogea.

COMAS-RENGIFO, GOY, RIVAS y YÉBENES (1988) citan *Hammatoceras* cf. *insigne* (ZIET.) en la Zona Insigne y *Hammatoceras* ? sp. en la Zona Pseudoradiosa, en Castillo Pedroso, al norte de la citada localidad de Camino.

GOY, MARTINEZ y URETA (1990) estudian los materiales del Toarciense superior y Aalenense de la zona del Puerto del Pozazal. Citan *Hammatoceras speciosum* y *H. insigne* en la parte superior de la Zona Insigne; *H. aff. perplanum* en la parte inferior de la Zona Pseudoradiosa (Subzona Levesquei); *Bredya* sp. en las Zonas: Aalensis (Subzona Buckmani), Opalinum (Subzonas Opalinum y Comptum); *B. subinsignis* en la Zona Aalensis (Subzona Buckmani) y *B. lotharingica* en la Zona Opalinum (Subzona Opalinum); en la Zona Murchisonae encuentran *Planammatoceras planiforme* (Subzona Murchisonae) y *B. diademoides* (Subzona Bradfordensis). Aportan algunas conclusiones paleogeográficas, comparando la Cuenca Vasco-Cantábrica con la Cuenca Ibérica. Asimismo, consideran la fauna de carácter suboreal durante el Toarciense, excepto episodios esporádicos, mientras que durante el Aalenense las influencias mesogreas son algo mayores, sobre todo en las Zonas

Murchisonae y Concavum.

GOY, MARTINEZ y URETA (1991 in litt.) realizan un estudio sobre la bioestratigrafía del Toarciense superior de la región de Pozazal-Reinosa y entre otros ammonoideos citan en el corte de Camino: *Hammatoceras* cf. *costatum* GAB. en la Subzona Vitiosa y *Planammatoceras* spp. en las Subzonas Murchisonae y Bradfordensis; y en el corte de San Andres: *H.* cf. *costatum* GAB. en la Subzona Vitiosa, *H. insigne* (ZIET.) y *H. speciosum* JAN. en la Subzona Insigne, *Hammatoceras* spp. y *H. perplanum* PRINZ en la Subzonas Levesquei y *Bredya subinsignis* (OPPEL) y *Bredya* spp. en la Subzona Buckmani.

#### - Catalánides

En CADILLAC et al. (1981, 1985) podemos encontrar una referencia de los trabajos sobre la paleontología y estratigrafía de esta región, destacando los de MALLADA (1889), BATALLER (1922, 1935, 1946) y BULARD (1972); en el trabajo de 1981 estos autores citan, para la región limítrofe entre la Cordillera Ibérica y los Catalánides: *Hammatoceras* gr. *porcarellense* BON. de la Zona Insigne (Subzona Insigne), *H. (H.)* gr. *meneghini* BON. de la Zona Pseudoradiosa, *H. (H.) bonarelli* P. y V. y *H. (Planammatoceras)* sp. ind. del Aalenense medio. En el trabajo de 1985 citan además *Hammatoceras* (*Pseudammatoceras*) *gulienze* RENZ, y *H. (Pseudammatoceras)* sp. juv. de las Subzonas Bradfordensis y Concavum p.p. en la región de Pauls.

FERNANDEZ-LOPEZ y MOUTERDE (1985) en la región de Tivenys citan *Bredya* sp. en las Subzonas Opalinum y Comptum, *Planammatoceras* sp. en la Zona Murchisonae y *Rhodanicerias* sp. del Aalenense superior.

- Baleares (Mallorca)

Aunque existen desde antiguo numerosos trabajos sobre la geología del Jurásico de Mallorca, son pocos los trabajos relativos a la paleontología y bioestratigrafía de ammonoideos. Así las referencias a *Hammatocerátidos* son muy escasas: FALLOT (1922, 1945), menciona *Planammatoceras planinsigne* en el área de Artá en la Zona Murchisonae.

GOY, COMAS-RENGIFO y CABRA con la colaboración de FERNANDEZ-LOPEZ, MELÉNDEZ y OLORIZ (1986), hacen una síntesis de la bioestratigrafía del Jurásico de la isla y en ella citan: *Hammatoceras* sp. en la serie de Gorg Blau (Zona Pseudoradiosa) y en Cúber *Hammatoceras* sp. y ?*Bredyia* sp. (Zona Opalinum).

GOY y URETA (1988) realizan un estudio paleontológico y bioestratigráfico en detalle sobre el Toarciense de la Sierra Norte, donde citan *Hammatoceras* sp. en las Zonas Pseudoradiosa y Aalensis.

ALVARO, BARNOLAS, CABRA, COMAS-RENGIFO, FERNANDEZ-LOPEZ, GOY, OLMO, RAMIREZ, SIMO y URETA (1989) estudian con un enfoque bioestratigráfico y sedimentológico el Jurásico de la isla y definen unidades litoestratigráficas. En la Sierra Norte, dentro de la Fm. Margo-calizas y calizas nodulosas de Gorg Blau, se identifican 3 tramos; el tramo ferruginoso de la base contiene *Hammatoceras* sp. en Cúber y el tramo siguiente o de margo-calizase contiene *Hammatoceras* sp. (Zona Pseudoradiosa) en Gorg Blau.

En el dominio de la Sierra de Levante en un tramo ferruginoso que, en el Puig de Cutri, contiene ammonites removilizados de las Zonas Thouarsense a Opalinum reconocen *Hammatoceras* gr. insigne (ZIETEN).



### - Cordillera Ibérica

Son numerosos los trabajos que sobre paleontología de ammonoideos y estratigrafía de esta cordillera que han sido escrito hasta el presente y en consecuencia también son numerosas las referencias a Hammatoceratinae.

De VERNEUIL y COLLOMB (1852-53) hacen un estudio de carácter regional sobre algunas provincias españolas; en una lista de fósiles jurásicos citan *Ammonites insignis* SCHLÜB. en el Lías superior de Brieva de Anchuera (prov. de Guadalajara).

MALLADA (1885) en la sinopsis de las especies fósiles encontradas en España cita, entre otros, *Ammonites insigne* SCH., que describe y figura.

MALLADA (1891) elabora un catálogo de especies fósiles españolas, citando las localidades de procedencia; distingue *Ammonites* (*Harpoceras*) *insignis* SCH. y A. (*Harpoceras* vel *Hammatoceras*) *insignis* SCH. dentro de los terrenos liásicos.

LARRAZET (1896) en uno de los primeros trabajos sobre la parte NW de la cordillera, compara el Jurásico de la zona con el portugués, según los datos de CHOFFAT (1880), y la cuenca de L'Aquitaine, reconociendo las mismas facies litológicas y paleontológicas, aunque no reconoce el Aalenense como piso e integra la Zona Opalinum en el Toarciense y las Zonas Murchisonae y Concavum en el Bajociense. Así cita en la serie de Poza de la Sal *Hammatoceras alleoni*, entre otros, para el Toarciense (Zona de *Harpoceras fallaciosum* y *Harpoceras toarcense*).

DEREIMS (1898) estudia los afloramientos jurásicos del sur de Aragón, proporcionando importantes datos sobre la bioestratigrafía de la región. En el corte de Obón, a lo largo



del camino de La Josa, cita *Hammatoceras insigne* ZIETEN en la parte media del tramo 2, que corresponde a los materiales toarcienses.

TRICALINOS (1928) realiza un completo estudio de carácter regional en toda la extensión de la Cadena Celtibérica (Ramas Aragonesa y Castellana) y hace observaciones sobre la estratigrafía, tectónica y paleontología de la región. Para el Lías y Dogger cita numerosos cortes como: Turmiel I y II, Torremocha del Pinar y Terreros de Albarracín. El corte de Turmiel I, que es citado por primera vez en este trabajo, no lo será de nuevo hasta el de GOY (1974) y será posteriormente elegido corte tipo de la Formación Alternancia de Margas y Calizas de Turmiel (GOY, GOMEZ y EBENES, 1976). En esta sección cita *Hammatoceras insigne* BEN. (non SCHLÜBLER). En base a sus datos divide el Lías f en 6 tramos: 1- Dörrtener-Schichten, 2- Striatuus-Schichten, 3- Fallaciosum-Schichten, 4- Dispansus-Schichten, 5- Radiosa-Schichten y 6- Aalensis-Schichten, limitadas en su parte superior por Dogger  $\alpha$  (Opalinus-Schichten) y en su parte inferior por Lías  $\epsilon$  (Bifrons-Schichten), situando el registro de *Hammatoceras* en las unidades 3 y 4.

De la CONCHA, CASTELL y REVILLA (1956) en el mapa geológico de Maranchón realizado por el IGME, identifican materiales del Lías, separando dos unidades cartográficas. En el cerro de El Mirón citan *Hammatoceras insigne* SCH. del Toarciense.

WESTERMANN (1955) lleva a cabo uno de los primeros trabajos de detalle sobre bioestratigrafía en España, estudiando 4 cortes del Aaleniense y Bajociense al S de la Sierra de la Demanda (Quintanilla de las Viñas, Hontoria I y II y San Leonardo). Realiza la primera biozonación hecha en este sector, citando entre otros *Hammatoceras* (*Parammatoceras*) cf. *rugatum* (BU.) en la Zona de opalinum y ?*Hammatoceras* en la Zona de sauzei, incluyendo ambas en el Bajociense.

BUROLLET, DUVAL y MAGNIER (1958) realizan un estudio sobre el Jurásico en tres cortes situados en el borde N de la Cordillera Ibérica, al S de la fosa del Ebro, de NW a SE: Renieblas (Soria), La Almunia de Doña Godina (Zaragoza) y Alcañiz (Teruel); únicamente citan *Hammatoceras* sp. en la zona de *Lytoceras jurensis* en el corte de La Almunia, en el que reconocen desde el Sinemuriense hasta el Neocomiense.

GAUTIER y MOUTERDE (1964) estudian las variaciones del límite Jurásico inferior-medio en el borde N de la Cordillera Ibérica, así como sus variaciones de espesor con un mayor número de datos; realizan 10 cortes en dirección NW-SE y observan para el Toarciense y Aalenense una notable disminución de espesor, con lagunas e irregularidades estratigráficas hacia el E (Andorra, Alcorisa, etc.) y un aumento en La Almunia y Muniesa, donde citan *Hammatoceras meneghinii* BON. en los niveles de *Dumortieria* del Toarciense.

MENSINK (1965) lleva a cabo uno de los trabajos más completos y exhaustivos sobre la bioestratigrafía y paleogeografía del Jurásico de la región, centrándose en los afloramientos situados en el sector noroccidental de la cordillera. Los doce cortes estudiados capa a capa son Hontoria, Castrovido, La Aceña, Canales, Neila, Torrecilla, Préjano, Olvega, Ciria, Aldealpozo, Soria y Ricla. Determina gran cantidad de ammonites que le permiten establecer una biozonación, que compara con Europa Central, mostrando el desarrollo paleogeográfico de facies de la región. Incluye el Aalenense dentro del Bajociense y cita en la Subzona insignis: *Hammatoceras insignis* (ZIETEN) de Préjano, H. insignis (ZIETEN) auct. en Hontoria, Castrovido y Ricla, H. aff. insignis (ZIETEN) en Castrovido, H. cf. *praefallax* MON. en Ricla, H. cf. *capuccinum* BUCK. en Ciria, *Hammatoceras* spp., *Hammatoceras* sp. indet. y *Pachammatoceras semilunatum* (QUENST.) en Ricla y *Pachammatoceras pachu* BUCKMAN en Olvega y Ricla; para la Zona



opalinum cita *Hammatoceras subinsigne* (OPPEL) en Castrovido, Hontoria y Canales, H. cf. *subinsigne* (OPPEL) en Neila, H. cf. *rugatum* (BUCKMAN) en Ricla, *Hammatoceras* sp. indet. en Ricla y Castrovido y *Hammatoceras* sp. en Neila, Hontoria y Ciria; para la Zona *murchisonae* cita *Hammatoceras* sp. indet. en Hontoria y Muro de Aguas; para la Zona *sowerbyi* cita cf. *Hammatoceras* en Torrecilla y para la Zona *sauzei* cita *Hammatoceras* sp. en La Aceña.

BEHMEL y GEYER (1966) estudian la estratigrafía y paleontología del Jurásico inferior en cinco series de Albarracín (Teruel) y realizan una propuesta de biozonación que comparan con las ya realizadas en otros puntos del S y W de Europa. Dividen el Toarciense en tres complejos bioestratigráficos: Calizas detríticas intermedias (5-6 m.), Margas toarcienses (15-16 m.) y Calizas superiores del Liásico (35 m.) en cuya parte superior quedaría incluida la Subzona de *Hammatoceras insigne*. Interpretan los sedimentos del Liás como propios de mares poco profundos.

HINKELBEIN (1969) traduce la obra de los autores anteriores en lo que se refiere al Jurásico.

MOUTERDE y SUAREZ-VEGA (1971) proponen una escala basada en ammonites para el Jurásico inferior y medio de España. Dividen el Toarciense según las zonas acordadas en el Congreso de Luxemburgo (1962-67), agrupando las Zonas *Thouarsense* e *Insigne*, quedando esta última caracterizada por el desarrollo que alcanzan los *Hammatoceras* entre otros géneros; en el Aalenense citan *Eudmetoceras prosphues* BUCK. dentro de la Zona *Concavum*. Así pues, diferencian las Zonas *Semicelatum*, *Serpentinus*, *Bifrons* (dudan en separar *Variabilis*), *Thouarsense-Insigne*, *Levesquei* y *Aalensis* para el Toarciense y *Opalinum*, *Murchisonae* y *Concavum* para el Aalenense, estas últimas basándose en datos de Asturias.

MOUTERDE (1971) realiza un corte en Obón (Teruel) donde hace unas

divisiones bioestratigráficas muy precisas, diferenciando Carixiense, Domeriense, Toarciense inferior, medio y superior, Aalenense y Bajociense. Identifica, dentro del Toarciense superior, una parte media con *Hammatoceras* gr. insigne (ZIET.), y dentro del Aalenense una parte inferior con *Pseudammatoceras* gr. subinsigne (OPP.).

BULARD (1972) estudia diferentes series estratigráficas del Jurásico medio y superior en la zona N de la Cordillera Ibérica. Cita *Hammatoceras* cf. *pachu* (BUCK.) del Toarciense superior de Alfata; *Hammatoceras* sp. (Zona de insigne) en Ciria; *Hammatoceras* sp. en el Toarciense superior de la serie de Berdejo a Bijuesca; *Hammatoceras* sp. en la Zona de *thouarsense* de la serie de Juvera y *Hammatoceras* sp. en el Bajociense basal en la serie de Canales.

MARIN y TOULOUSE (1972) establecen una zonación para el Lías del N de la prov. de Teruel, describiendo como serie-tipo la de Ariño-Ejulve; así para el Toarciense distinguen las Zonas de: *Tenuicostatum*, *Serpentinus*, *Bifrons*, *Variabilis*, *Thouarsense*, *Insigne*, *Pseudoradiosa* y *Aalensis* (parte). Hacen observaciones de carácter biogeográfico y citan para el Toarciense *Hammatoceras* insigne (ZIET.), *H. speciosum* JAN. y *H. cf. allobrogense* DUM. en la Zona de *Insigne*, y para la base del Aalenense *Pseudammatoceras* gr. subinsigne OPP.

GOY y ALFEREZ (1974) estudian la sucesión litológica de los materiales del Lías de Maranchón, en la que el tramo 9 (Margas y Margo-calizas) corresponde a la Zona *Insigne* en la que citan, entre otros, *Hammatoceras* gr. insigne (ZIET.), *H. speciosum* (JAN.) y *H. aff. porcarellaense* BONAR. El tramo 10 (Calizas, Calizas-margosas y Margas) contiene en su parte superior *Pseudammatoceras* cf. subinsigne (OPP.), *Parammatoceras* sp., *Planammatoceras?* sp. y *Eupatetoceras?* sp., ya correspondientes al Aalenense.



GEYER, BEHMEL y HINKELBEIN (1974) hacen un estudio bioestratigráfico y sedimentológico en síntesis sobre la Cordillera Ibérica y sus límites con la Fosa del Ebro y las Cordilleras Prebética y Subbética oriental. En su trabajo citan *Hammatoceras* en las Zonas de *erbaense-thouarsense* del Toarciense de toda región.

GOY (1974) lleva a cabo un amplio y detallado estudio sobre la paleontología (ammonoideos y braquiópodos) y bioestratigrafía del Lías de la mitad N de la Rama Castellana de la cordillera. En base al contenido paleontológico realiza divisiones bioestratigráficas y cronoestratigráficas, diferenciando 17 zonas de ammonites en el Pliensbachense, Toarciense y Aalenense. Cita: *Hammatoceras allobrogense* (DUM.), *H. sp. aff. costullatum* MERLA, *H. victorii* BON. y *Pachammatoceras pachu* BUCK. en el Toarciense superior; *Hammatoceras sp.* y *H. gr. porcarellense* MERLA en Zona Insigne; *H. insigne* (ZIET.), *H. gr. insigne* (ZIET.), *H. cf. speciosum* (JAN.) y *H. gr. speciosum* (JAN.) en la Subzona Insigne; *H. perplanum* MERLA en la Zona Insigne?; *Planammatoceras sp.* en la Zona Insigne o Pseudoradiosa; *P. planiforme* BUCK., *Planammatoceras n. sp.?* y *Parammatoceras aff. alleoni* (DUM.) en la Zona Murchisonae?; *Csernyceras n. sp.*, *Pseudammatoceras cf. dumortieri* (PRINZ), *P. crasum* ELMI, *P. cf. subinsigne* (OPPEL) y *P. sp. aff. subinsigne* (OPPEL) en la Zona Opalinum; *P. cf. dumortieri dumortieri* (PRINZ) en la Zona Opalinum?; *Parammatoceras? sp.* en el Aalenense; *Eudmetoceras* (*Rhodaniceras*) *rhodanicum* (RENZ), *E. (R.) tuberculatum* ELMI, *Euaptetoceras sp. aff. infernense* ROM. en la Zona Concavum o Zona Discites (Bajociense); *Hammatoceras cf. lorteti* (DUM.) en el Toarciense superior o Aalenense; *Parammatoceras sp. aff. auerbachense* (DORN), *P. alleoni* (DUM.), *P. cf. boyeri* ELMI en la Zona Murchisonae.

COMAS-RENGIFO (1974) estudia la paleontología y bioestratigrafía de los afloramientos jurásicos de Ribarredonda (ammonoideos y braquiópodos). Realiza una biozonación para el sector citando,

en la Zona Insigne cita *Hammatoceras* cf. *fasciatum* JAN. y *H.* gr. insigne (ZIET.) y en el Toarciense superior *Planammatoceras* ? sp.

GOY y ROBLES (1975) en un estudio estratigráfico del Jurásico de Turmiel, trazan unas divisiones bio y cronoestratigráficas entre las que se encuentr, en el Toarciensean: la Subzona Fallaciosum con *Hammatoceras* (s.s.), la Subz. Insigne con abundantes *Hammatoceras* gr. insigne (ZIET.) y *H. speciosum* (JAN.) y la Zona Aalensis con los primeros *Pseudammatoceras*. En el Aaleniense no se establece zonación, pero se citan fósiles característicos, entre los que se encuentran *Pseudammatoceras subinsigne* (OPP.) en la parte inferior, *Planammatoceras* y *Parammatoceras* aff. *alleoni* (DUM.) en la parte media y *Eudmetoceras* (*Rhodaniceras*) en la superior.

COMAS-RENGIFO y GOY (1975) estudian la fauna de ammonites y braquiópodos del Jurásico de Ribarredonda. Establecen unas unidades cartográficas y otras bio y cronoestratigráficas. Citan *Hammatoceras*, *H.* gr. insigne (ZIET.) y *Planammatoceras* ? en la Zona insigne, dentro del Toarciense y correspondiendo a la unidad cartográfica J, (Margas y margocalizas).

GOY, GOMEZ y YÉBENES (1976) identifican y definen seis formaciones litoestratigráficas correspondientes al Triásico superior y Jurásico inferior, que constituyen los Grupos Renales y Ablanquejo para la mitad N de la Rama Castellana de la cordillera. Estudian por encima el Jurásico medio. Señalan la extensión geográfica, corte tipo, variaciones laterales y potencia de las distintas unidades definidas, así como su contenido faunístico, permitiendo establecer una datación precisa. De entre las unidades definidas destacamos la Fm. Alternancia de Calizas y Margas de Turmiel, constituida por cinco miembros, entre los cuales el L<sup>5</sup>, o Miembro Margas y Margocalizas contiene *Hammatoceras* de edad Toarciense (Zona Insigne).





ARCHE, COMAS-RENGIFO, GOMEZ y GOY (1977) estudian los afloramientos del Lías medio y superior de Sierra Palomera (Teruel), donde identifican unidades litoestratigráficas reconocidas en otros puntos de la cordillera y realizan un estudio petrológico y sedimentológico de los materiales. Se cita *Hammatoceras* en un rango que abarca las Zonas Variabilis, Thouarsense-Insigne (Fm. Turmiel) y Pseudoradiosa y Pachammatoceras en las Subzonas Thouarsense-Insigne (Fm. Turmiel).

URETA (1977) elabora un trabajo de carácter bioestratigráfico y paleontológico en materiales del Toarciense superior y el Aalenense de la Sierra de la Demanda, realizándose una propuesta de biozonación para el Aalenense. En el trabajo se citan: "*Hammatoceras*" *allobrogense* DUM. en el Aalenense-Zona Opalinum, *Planammatoceras planiforme* BUCK. en la Zona Murchisonae, *Planammatoceras* cf. *vaceki* BRA. y *Parammatoceras* sp. en la Subzona Bradfordensis, *Pachammatoceras* cf. *pachu* BUCK. en la Zona Pseudoradiosa y *Pseudammatoceras subinsigne* OPP. en la Zonas Aalensis y Opalinum.

ALMELA, QUINTERO, GOMEZ y MANSILLA (1977) en la memoria explicativa de la Hoja n° 493 (Oliete) del Mapa Geológico de España, 1:50.000, 2ª serie; citan *Hammatoceras insignis* SCH.

FERNANDEZ-LOPEZ y GOMEZ (1978) en la región de Chelva-Domeño encuentran, en el techo del Miembro Calizas nodulosas de Casinos (Fm. Carbonatada de Chelva) *Eudmetoceras* sp. entre otros ammonites, que caracterizan la Zona Murchisonae.

MOUTERDE, FERNANDEZ-LOPEZ, GOY, LINARES, RIVAS, RUGET y SUAREZ-VEGA (1978) en su trabajo sobre la bioestratigrafía del Jurásico de Obón (Teruel) citan *Hammatoceras* sp., H. gr. *insigne* (ZIET.), H. *praefallax* MON., H. cf. *simulator* MON. y H. *victori* (BON.) en la Zona insignis; *Hammatoceras* sp. en las Zonas Pseudoradiosa



y Aalensis, y Bredyia? gr. subinsignis (OPP.) y Parammatoceras sp. en la Zona Opalinum.

SEQUEIROS, COLERA, VALENZUELA y SANCHEZ (1978) describen una la sección del Lías-Dogger en la región de Belchite-Almonacid de la Cuba. Encuentran *Hammatoceras* sp. en las Zonas Thouarsense-Insigne-Pseudoradiosa, no pudiendo discernir entre ellas por dificultades de afloramiento.

YÉBENES, GOY y COMAS-RENGIFO (1978) hacen una síntesis, basándose en trabajos de los propios autores sobre la estratigrafía y del Lías del sector septentrional de la Rama Castellana de la cordillera, describiendo en particular las secciones de Cortes de Tajuña y Turmiel. Mencionan la presencia, en la Zona Thouarsense, de escasos *Hammatoceras* y en la Zona Insigne de *Hammatoceras insignis* (ZIETEN) y *Hammatoceras speciosum* JANENSCH.

COMAS-RENGIFO y GOY (1978) estudian y describen lito y bioestratigráficamente el Pliesbachense y el Toarciense de la Rambla del Salto (Sierra Palomera, Teruel). Reconocen la presencia de *Hammatoceras* cf. *costatum* GABILLY en la Zona Thouarsense, Subzonas Bigmani-Thouarsense, destacando la asociación de *Merlaites alticarinatus* (MERLA) con otros *Merlaites* y *Hammatoceras*; asimismo citan dentro de la Zona Insigne H. gr. insignis en la Subz. Fallaciosum y H. gr. insignis y H. *speciosum* en la Subz. Insigne; también encuentran *Hammatoceras* en general con un rango que abarca desde la Zona Thouarsense a la Zona Insigne.

FERNANDEZ-LOPEZ (1979) en un estudio bioestratigráfico del Aale-niense de Ribarroja (Valencia) analiza la sucesión de ammonites de esta localidad citando *Eudmetoceras* sp. y *Euaptetoceras* aff. *inferense* (ROMAN) en el techo de la Zona Concavum y en la base de la Zona "Sowerbyi". Considera las asociaciones faunísticas reconocidas, como submesogeas.

GOMEZ (1979) estudia la estratigrafía y sedimentología del Jurásico carbonatado en el Sector Levantino de la cordillera. En Alcublas cita, entre otros *Hammatoceras* cf. *tenuinsigne* que indicaría, al menos en parte, el Aalenense medio y superior (Zonas de Murchisonae y Concavum).

GOMEZ y GOY (1979) definen formalmente las unidades litoestratigráficas del Jurásico medio y superior en facies carbonatadas del Sector Levantino de la cordillera.

MOJICA (1979) describe varias secciones en la región de Ateca-Nuévalos en las que identifica el Jurásico inferior y parte del medio, hasta las arenas de Utrillas. En la sección de Milmarcos cita *Planammatoceras alleoni* (DUMORTIER) y *Planammatoceras prinzi* (GECZY).

GOY (1980) estudia el Jurásico que aflora entre El Pedregal y Pozuel del Campo (Guadalajara y Teruel); menciona *Hammatoceras* en el Miembro Margas y margocalizas de la Formación Turmiel, datándolo como Toarciense superior, y *Parammatoceras* en el Miembro Calizas nodulosas de Casinos de la Fm. Carbonatada de Chelva, que data como Aalenense.

ALONSO y GOMEZ (1980) estudian el Jurásico del borde N de la Sierra de la Demanda, realizando tres secciones junto a Muro de Aguas (La Rioja); en una de ellas citan *Hammatoceras* sp. en el techo de las Zonas Thouarsense-Insigne, que no pueden separar por falta de fósiles, y *Hammatoceras* sp. y *Planammatoceras* sp. en el techo de la Zona Pseudoradiosa, Subzona Levesquei. Este trabajo presenta algunas diferencias con respecto al de GOY y URETA (1981) en lo referente al límite Lías-Dogger.

BELTRAN, RIOS y MANSILLA (1980) en la memoria explicativa de la Hoja n° 349 (Cabrejas del Pinar) del Mapa Geológico de España, 1:50.000, 2ª serie, citan *Hammatoceras* insignis ZIETEN del

Toarciense.

ARAGONES, HERNANDEZ, RAMIREZ DEL POZO y AGUILAR (1980) en la memoria explicativa de la Hoja n° 410 (La Almunia de Doña Godina) del Mapa Geológico de España, 1:50.000, 2ª serie, citan *Hammatoceras* insigne (SCH.) para el Toarciense superior y Dogger.

GOMEZ y GOY (1981) realizan una síntesis de los trabajos en los que se definen formalmente las unidades litoestratigráficas para el Jurásico en facies carbonatadas y estudian sus variaciones laterales, extensión geográfica y composición litológica (petrográfica) dentro de la cordillera. El Miembro Margas y margocalizas, incluido en la Fm. Turmiel, varía según la dirección NW-SE, de forma que aumenta su carácter calcáreo y disminuye el espesor y contenido faunístico. Su techo es cada vez más moderno hacia el N (Zona Insigne). El Miembro Calizas nodulosas de Casinos ha sido datado como Toarciense medio-Aalenienense, su base es más reciente hacia el N (Zona Insigne) y en su techo se aprecian importantes lagunas e irregularidades en la sedimentación.

GOY y URETA (1981) en un trabajo sobre la bioestratigrafía del Aalenienense de la región de Préjano-Muro de Aguas (La Rioja) citan, en la serie de Préjano, en materiales toarcienses: *Hammatoceras* sp. en la Zona Insigne y *Pseudammatoceras* subinsigne (OPP.) en la Zona Aalensis; y en materiales aalenienenses: *Planammatoceras* planiforme BUCK. y *P. vaceki* (BRASIL) en la Zona Murchisonae. En la serie de Muro de Aguas encuentran en el Toarciense: *Hammatoceras* cf. insigne (ZIETEN) y *Hammatoceras* sp. en la Zona Insigne y *Hammatoceras* sp. en la Zona Pseudoradiosa; y en el Aalenienense: *Planammatoceras* planinsigne (VAC.), *Parammatoceras*? sp. y *Pseudammatoceras* sp. en la Zona Murchisonae y *Pseudammatoceras* sp. en la Zona Concavum.

MENSINK y MERTMANN (1981) realizan un trabajo sobre las karstifi-



caciones de edad terciaria en materiales mesozoicos en el sector NW de la cordillera, describiendo varios perfiles estratigráficos donde se citan *Hammatoceras* dentro del Toarciense.

COMAS-RENGIFO, GOY et al. (1981) en la memoria explicativa de la Hoja n° 513 (Zaorejas) del Mapa Geológico de España, 1:50.000, 2ª serie; citan *Hammatoceras speciosum* JAN. en el Miembro Margas y margocalizas de la Formación Turmiel (Zona Insigne).

ALMELA, QUINTERO, GOMEZ, MANSILLA, MARTINEZ y VILLENA (1981) en la memoria explicativa de la Hoja n° 489 (Molina de Aragón) del Mapa Geológico de España, 1:50.000, 2ª serie; citan *Hammatoceras insignis* SCH. (Zona Insigne).

QUINTERO, MANSILLA y MARTINEZ (1981) en la memoria explicativa de la Hoja n° 348 (San Leonardo de Yagüe) del Mapa Geológico de España, 1:50.000, 2ª serie; citan *Hammatoceras insignis* (ZIET.), en la parte alta del Toarciense.

COMAS-RENGIFO, GOY et al. (1981) en la memoria explicativa de la Hoja n° 488 (Ablanque) del Mapa Geológico de España, 1:50.000, 2ª serie; citan *Hammatoceras insignis* (ZIET.), *H. speciosum* (JAN.) en la Zona Insigne y *Pseudammatoceras* cf. *subinsigne* (OPP.) en la Zona Opalinum.

MANSILLA y GOMEZ (1981) en la memoria explicativa de la Hoja n° 468 (Albalate del Arzobispo) del Mapa Geológico de España, 1:50.000, 2ª serie; citan *Hammatoceras insignis* (ZIET.) en el Toarciense.

COMAS-RENGIFO, GOY et al. (1981) en la memoria explicativa de la Hoja n° 461 (Sigüenza) del Mapa Geológico de España, 1:50.000, 2ª serie; citan *Hammatoceras* cf. *speciosum* JAN. en la Zona Insigne, del Miembro Margas y margocalizas de la Formación Turmiel.

COMAS-RENGIFO, GOY et al. (1981) en la memoria explicativa de la Hoja nº 462 (Maranchón) del Mapa Geológico de España, 1:50.000, 2ª serie; citan *Hammatoceras* cf. *speciosum* (JAN.) en la Zona Insigne, del Miembro Margas y margocalizas de la Formación Turmiel y *Pseudammatoceras* subinsigne (OPP.) en la Zona Opalinum (Aaleniese) del Tramo calizo superior (Formación Carbonatada de Chelva).

COMAS-RENGIFO, GOY et al. (1981) en la memoria explicativa de la Hoja nº 463 (Milmarcos) del Mapa Geológico de España, 1:50.000, 2ª serie; citan *Hammatoceras* de la Zona Thouarsense y *H. insigne* (ZIET.) y *H. speciosum* JAN. de la Zona Insigne, ambas en el Miembro Margas y margocalizas de la Formación Turmiel.

COMAS-RENGIFO, GOY et al. (1982) en la memoria explicativa de la Hoja nº 434 (Barahona) del Mapa Geológico de España, 1:50.000, 2ª serie; citan *Pseudammoceras* subinsigne (OPP.) en las Zona Opalinum del Aaleniese), en el tramo calizo que se encuentra por encima de la Formación Alternancia de Margas y margocalizas de Turmiel.

COMAS-RENGIFO, GOMEZ, GOY et al. (1982) en la memoria explicativa de la Hoja nº 515 (El Pobo de Dueñas) del Mapa Geológico de España, 1:50.000, 2ª serie; citan *Hammatoceras* *semilunatum* JAN. en la Zona Insigne del Miembro Margas y margocalizas de la Formación Turmiel y *Parammatoceras* *alleoni* DUM. en las Zonas Opalinum-Murchisonae (Aaleniese) de la Fm. Carbonatada de Chelva.

URETA (1983) estudia desde los puntos de vista paleontológico y sedimentológico los afloramientos del Aaleniese del sector noroccidental de la Cordillera Ibérica. En su trabajo se caracterizan y describen una serie de secuencias e irregularidades sedimentarias, así como sus variaciones laterales. Estudia los fósiles de ammonoideos y hace una propuesta de biozonación

para el Aalenense de este sector. Entre los ammonites descritos destacamos: *Bredya subinsignis* (OPP.) en la Zona Aalensis-Zona Opalinum, *B. aff. subinsignis* (OPP.) en la Subzona Comptum, *B. cf. diadematoides* (MAY.) en la Subzona Bradfordensis-Zona Concavum, *Planammatoceras planiforme* BUCK. en la Subzona Murchisonae-Subzona Bradfordensis, *P. tenuinsigne* (VAC.) en la Zona Murchisonae, *Eudmetoceras* sp. (M.) en la Subzona Limitatum, *Eudmetoceras* sp. (M.) en la Zona Bradfordensis-Subzona Limitatum y *Euap-tetoceras* sp. (M.) en la Subzona Bradfordensis-Subzona Concavum.

GOY et al. (1983) en la memoria explicativa de la Hoja n° 490 (Odon) del Mapa Geológico de España, 1:50.000, 2ª serie; citan *Hammatoceras* gr. *insigne* (ZIET.), en la Zona Insigne de la Formación Alternancia de margas y calizas de Turmiel.

COMAS-RENGIFO, GOY et al. (1983) en la memoria explicativa de la Hoja n° 464 (Used) del Mapa Geológico de España, 1:50.000, 2ª serie; citan *Hammatoceras* en la Zona Insigne (Toarciense superior) de la Formación Alternancia de margas y calizas de Turmiel; *Pseudammatoceras* en la Zona Aalensis (Toarciense superior) y *P. cf. subinsigne* (OPP.) en la Zona Opalinum (Aalenense de la Formación Carbonatada de Chelva).

COMAS-RENGIFO, GOY y YÉBENES (1985) sintetizan datos de trabajos anteriores y nuevos realizan nuevos estudios sedimentológicos, y bioestratigráficos detallados en el Lías del área de Sierra Palomera (Teruel). En este trabajo se citan *Hammatoceras* cf. *costatum* GAB. en la Subzona Fascigerum, *H. gr. insignis* (ZIET.) en la Subz. *Fallaciosum*, *H. speciosum* JANENSCH y *H. gr. insignis* (ZIET.) en la Subz. Insigne y *H. pachu* BUCK. en la Zona Pseudo-radiosa.

FERNANDEZ-LOPEZ (1985) realiza un completo y exhaustivo estudio sobre los materiales del Bajociense de la Cordillera Ibérica, aportando nuevos e importantes datos sobre la paleontología,



bioestratigrafía y sedimentología de este piso. Entre los elementos fósiles que cita en distintos cortes destacamos: Barranco de La Canaleja (Javaloyas) (Ibérica Septentrional) con *Eudmetoceras* cf. *eudmetum* BUCK. y *Euaptetoceras* aff. *infernense* (ROMAN) en la extrema basa de la Biozona Discites. Barranco de La Hontanilla (San Blas) (Ibérica Septentrional) con *Pseudammatoceras* sp. en la Biozona Murchisonae y *Euaptetoceras* sp., *Eudmetoceras* sp. y *Rhodaniceras* sp. en la Biozona Concavum. Gea de Albarracín (Ibérica Septentrional) con *Euaptetoceras* sp., *Eudmetoceras* sp. y *Rhodaniceras* sp. en la Biozona Concavum; *Euaptetoceras* sp. y *Eudmetoceras* sp. en la Biozona Discites. Masada Toyuela con *Eudmetoceras* sp. de la Biozona Concavum?.

URETA y GOY (1986) estudian la bioestratigrafía del área de Talveila entre el Toarciense superior y el Bajociense inferior; caracterizan una serie de secuencias sedimentarias y discontinuidades para el Aalenense datadas con ammonoideos, entre los que citan *Bredyia subinsignis* (OPPEL) en las Subzonas Buckmani, Opalinum y Comptum y *Euaptetoceras* sp. en la Zona Concavum.

MARTINEZ (1986 ined.) estudia la paleontología y bioestratigrafía del Toarciense del área La Almunia-Ricla (Zaragoza); propone una biozonación identificando 35 biohorizontes para este sector, comparándolo también con otras áreas europeas. Entre los elementos fósiles descritos destacamos *Hammatoceras* cf. *costatum* (GAB.) (Biohorizonte Bingmanni, Subzona Bingmanni), *H. speciosum* JAN., *H. praefallax* MON. y *H. insigne* (ZIET.) (Biohorizonte Insigne, Subzona Insigne), *H. praefallax* MON. (Biohorizonte Gruner, Subzona Insigne) y *Bredyia* cf. *subinsignis* (OPP.) (Biohorizonte Buckmani, Subzona Buckmani).

GOY y SUAREZ-VEGA (1987) resumen algunos datos del Jurásico de la Península Ibérica, mencionando los *Hammatoceras* como abundantes en el Toarciense superior, dentro de la Formación Turmiel. También mencionan numerosos *Hammatoceratidae* en el Aalenense,

dentro de la Fm. Carbonatada de Chelva, citando a MENSINK (1965) y GOY y URETA (1981).

GOY y URETA (1987) estudian los Leioceratinae del Aalenense inferior en Fuentelsaz (Guadalajara), y caracterizan las Subzonas Opalinum y Comptum (Zona Opalinum). Entre los ammonites citan *Bredya subinsignis* (BEN.), en ambas subzonas y en la Subzona Buckmani del Toarciense terminal.

COMAS-RENGIFO, GOY y YÉBENES (1988) realizan la bioestratigrafía y sedimentología del Lías en Castrovido (Burgos), establecen una biozonación e identifican y definen varias unidades tectosedimentarias para el Pliesbachense y Toarciense. Citan *Hammatoceras* cf. *insigne* (ZIET.) y *H. cf. pachu* (BUCK.) en la Subzona Insigne del Barranco de las Alicantas.

FERNANDEZ-LOPEZ, GOMEZ y URETA (1988) estudian la petrología, sedimentología y bioestratigrafía del Jurásico medio en Talveila (Soria), caracterizan las secuencias sedimentarias y proponen una evolución general para los sedimentos de esta región. Entre los fósiles descritos citan *Bredya subinsignis* (OPPEL) en la Biozona Opalinum, *Parammatoceras* sp. en la Biozona Murchisonae y *Bredya* cf. *diadematoides* (MAYER) y *Euaptetoceras* sp. en la Biozona Concavum.

GOY, MARTINEZ y URETA (1988) llevan a cabo un estudio sobre la bioestratigrafía del Toarciense y Aalenense del área de La Almunia-Ricla y citan, para el Toarciense: *Hammatoceras costatum* GAB. en la Subzona Bingmanni; *Hammatoceras* sp., *H. praefallax* MON., *H. cf. pachu* BUCK., *H. speciosum* JAN. y *H. porcarellense* MER. en la Subz. Insigne; *Hammatoceras* sp. en las Subz. Levesquei y *Pseudoradosa* y *Bredya subinsignis* (OPP.) en la Subz. Buckmani. Para el Aalenense citan: *B. subinsignis* (OPP.) en la Subz. Opalinum.

GOY, JIMÉNEZ, MARTINEZ y RIVAS (1988) (ver Cordilleras Béticas en este mismo capítulo).

LINARES, URETA y SANDOVAL (1988) (ver Cordilleras Béticas en este mismo capítulo).

MARTINEZ (1988) caracteriza la Subzona Vitiosa (Zona Variabilis) en la serie de Ricla (Zaragoza), para el sector central de la Cordillera Ibérica. En la columna realizada se citan *Hammatoceras costatum* GAB. junto con *Haugiella vitiosa* (BUCK.) en la Subzona Vitiosa y *Hammatoceras* sp. en la Subzona Bingmanni.

GOY, MARTINEZ y URETA (1988) estudian la bioestratigrafía del Toarciense y Aalenense en la región de La Almunia-Ricla (Zaragoza) y caracterizan todas las biozonas propuestas anteriormente en la cordillera para ambos pisos, excepto la Zona Concavum. En este trabajo se citan *Hammatoceras speciosum* JAN., *H. porcurellense* MER., *H. praefallax* MON., *H. pachu* BUCK. y *H. insigne* (ZIET.) en la Subzona Insigne; *Hammatoceras* sp. en las Subzonas Insigne, Levesquei y Pseudoradiosa y *Bredya subinsignis* (OPP.) en la Zona Opalinum.

GOY y MARTINEZ (1990) realizan una biozonación del Toarciense en el área de La Almunia-Ricla. Ponen de manifiesto la muy irregular distribución de los *Hammatoceratinae*, que aparecen en el Horizonte Vitiosa; su mayor abundancia está en la Subzona Insigne, con un máximo en el Horizonte Insigne (con *Hammatoceras insigne* (ZIET.), *H. speciosum* JAN., *H. praefallax* MON. y *Hammatoceras* sp.) y un escaso registro en el resto de los Horizontes: Vitiosa, Bingmanni (*H. costatum* GAB.), Insigne, Gruneri (*H. porcurellense* MER., *H. praefallax* MON. y *H. pachu* BUCK.) y Buckmani (*Bredya subinsignis* (OPP.)). Se señala la presencia de *Hammatoceras* de tipo mesogeo como *H. porcurellense* MER. en el Horizonte Gruneri.

MARTINEZ (1990 *in litt.*) realiza un trabajo sobre la distribución



bioestratigráfica del género *Hammatoceras* en la mitad N de la Península Ibérica y estudia 6 series estratigráficas: Turmiel, Castrovido, Fuentelsaz, Ricla, Sierra Palomera y Obón. Da un rango para el género desde la Zona Variabilis hasta la Zona Pseudoradiosa y cita *H. costatum* GAB. en las Subzonas Illustris, Vitiosa y Bingmanni; *H. aff. victorii* en la Subzona Bingmanni; *H. aff. bonarellii* P. & V. en la Subzonas Fallaciosum e Insigne; *H. insigne* (SCH.), *H. semilunatum* (QUE.), *H. porcurellense* BON., *H. perplanum* PRINZ, *H. aff. perplanum* PRINZ, *H. speciosum* JAN., *H. meneghinii* BON., *H. capuccinum* BUCK. y *H. cf. semilunatum* MON. en la Subzona Insigne; *H. praefallax* MON. y *H. pachu* (BUCK.) en las Subzonas Insigne y Levesquei y *H. allobrogense* DUM. en la Subzona Levesquei.

### II.I.2. Antecedentes históricos de la subfamilia y esquemas filogenéticos de referencia.

HYATT (1867) propone el término *Hammatoceras* como género que incluye a *Ammonites insignis* SCHLÜBLER y *Ammonites variabilis* D'ORBIGNY, de acuerdo con la línea de sutura (donde observa una ausencia de surcos en el borde ventral) y la ornamentación.

NEUMAYR (1878) acepta este término y considera que los *Hammatoceratidos* representan un grupo que aparece sin intermediarios, Esta idea es seguida por HAUG (1885); autor que en 1885, recoge bajo este nombre genérico a *Ammonites insignis* SCHLÜBLER, *Ammonites variabilis* D'ORBIGNY, *Ammonites sowerbyi* MILL. y *Ammonites fallax* BENECKE, estableciendo el género *Trophites* MOJS. como ancestro de *Ammonites insignis* SCHLÜBLER.

GEMMELLARO (1886) diferencia ciertas formas de secciones redondeadas y enrollamiento más evolutivo, típicas del Aalenense que reunirá bajo el término *Erycites*, aunque no efectúa su diagnosis.

BUCKMAN (1888) propone (ya que la diagnosis original de SCHLÜBLER es aplicable esencialmente a *Ammonites insignis*) como especie tipo del género *Haugia* a *Ammonites variabilis* y por tanto *Ammonites insignis* queda como tipo del género *Hammatoceras*. Un año después, este autor propone como ancestro de este género a *Deroceras*, realiza una nueva división del grupo y separa las formas que presentan lóbulos suspensivos claramente retraídos del grupo de *Ammonites sowerbyi* MILL. (= *Sonninia* BAYLE); este es un carácter fundamental que distingue a los *Hammatoceratinae* (subfamilia ya creada por este autor en 1887). Acepta el género *Erycites* GEMMELLARO y años más tarde crea una serie de géneros, a partir de figuras de las especies tipo, en general sin dar diagnosis ni descripción: *Abbasites*, *Ambersites* y *Pachammatoceras* en 1921, *Planammatoceras* y *Eudmetoceras* en 1922 y *Parammatoceras*

en 1925.

FUTTERER (1893) propone que el origen del género *Hammatoceras* se sitúe dentro del grupo de *Cyloceras* *flanfrini* obtusa.

PRINZ (1904) acepta la distinción entre *Hammatoceras* y *Erycites* y establece una hipótesis filogenética del grupo situando como ancestro común a *Erycites* *Reussi* (HAUER, 1856) de acuerdo, entre otros caracteres, con una progresiva mayor involución de la concha, de manera que subdivide el grupo en dos líneas paralelas: *Hammatoceras* *insigne* y *H. subinsigne* (OPPEL).

ROLLIER (1909) propone hacer derivar el género *Hammatoceras* del género *Lillia*; mientras que NEUMAYR (1890) y posteriormente DIENER (1909), POMPECKJ (1910) y HAAS (1942) reconocen que la semejanza morfológica entre *Hammatoceratinae* y *Eoderoceratidae* es consecuencia de una simple convergencia morfológica.

SPATH (1928) propone la familia *Erycitidae* para diferenciar el grupo de los *Erycites* del resto de los *Hammatocerátidos*; esta propuesta no es bien aceptada por la mayoría de los autores de la época.

MERLA (1933), siguiendo a BUCKMAN (1889), acepta la procedencia de *Hammatoceratinae* a partir de *Aegoceratinae* y en particular de *Derocheras*, basándose fundamentalmente en la línea de sutura. Engloba dentro de *Stephanoceratidae* a *Stephanoceratinae* y *Hammatoceratinae* y dentro de esta última, destaca la doble tendencia del grupo; por un lado la serie *insignis*, *discus* y *sieboldi*, con morfologías típicamente nectónicas y por otro la serie *Reussi-fallax* con morfologías típicamente bentónicas. Por otra parte, indica que existe una estrecha relación con *Stephanoceratinae* que propone como descendientes y separa morfológica y genéticamente 3 géneros: *Haugia* (*Hildoceratinae*), *Sonninia* (*Amaltheidae*) y *Hammatoceras* (*Hammatoceratinae*). Indica una extensión de



*Hammatoceras* y *Erycites* por regiones mediterráneas y de Europa central en el Lias superior y Oolita y de forma más concreta durante el Toarciense en la Montagna della Rossa y en el Furlo.

SATO (1954) estudia los ammonites de Kitakami, Japón. Acepta un solo género: *Hammatoceras*, que se extiende desde *Hammatoceras illustre* en la Zona Bifrons (en Alsace) hasta la Zona Sowerbyi (en San Vigilio). Los *Hammatoceras* identificados en Kitakami son únicamente conocidos en esta región. Realiza un ensayo de filogenia señalando que el conjunto parece íntimamente ligado al grupo llamado por BUCKMAN *Planammatoceras planiforme*.

ARHELL (1957), incluye dentro de *Hammatoceratinae* a *Erycitidae*. Dentro de esta subfamilia acepta los géneros *Hammatoceras*, *Planammatoceras*, *Eudmetoceras*, *Bredya*, *Erycites* y *Abbasites*. Siguiendo a ROLLIER, opina que *Hammatoceratinae* desciende de *Phymatoceratinae* e incluye en la sinonimia de *Parammatoceras* a *Planammatoceras* y en la de *Eudmetoceras* a *Euptetoceras*. Señala para la subfamilia un carácter cosmopolita, excepto en regiones boreales, con una distribución que va desde el Toarciense superior hasta el Bajociense medio.

Posteriormente LELIEVRE (1960) vuelve a considerar los géneros incluidos en sinonimia por ARHELL, de los cuales da una diagnosis.

WESTERMANN (1962/64) estudia los fósiles de la bahía Wide en Alaska e identifica numerosos taxones de *Hammatoceratinae*. Describe un género nuevo *Erycitoides*, que comprende dos subgéneros que señala como dimorfos *E. (Erycitoides) fem.* y *E. (Kialagvikes) masc.* Incluye *Euptetoceras* como subgénero de *Eudmetoceras* y considera *Erycites* y *Abbasites* como géneros aparte. También en 1964, este mismo autor estudia los ammonites de Neuquén Central, en Argentina, observando afinidades con las faunas de Norteamérica. Propone *Podagrosiceras* MAUBEUGE-LAMBERT, 1955 como

Hammatoceratinae, incluye Podagrosiceratidae MAUBEUGE-LAMBERT, 1955 dentro de esta subfamilia y considera Podagrosiceras *atleticum* MAUBEUGE-LAMBERT, 1955 muy cercano a los "erycitidos" (= Erycitinae, SPATH: Erycites, Abbasites y probablemente Sphaerocoeloceras).

ELMI (1963), realiza un estudio de 4 géneros creados y figurados por BUCKMAN, cuyas especies tipo son: Planammatoceras *planiforme*, Parammatoceras *obtutum*, Eudmetoceras *eudmetum* y Euaptetoceras *euaptetum* y crea un nuevo género, Pseudammatoceras para incluir el grupo de Ammonites *subinsignis* OPPEL. Distingue dos grandes grupos morfológicos: -El conjunto Erycites, Abbasites y Ambersites de gran semejanza con Otoitidae y Stephanoceratidae; en el que incluye Erycitoïdes (Erycitoïdes) (M) y E. (Kialagvites) (m) creados por WESTERMANN en 1962, junto con Eudmetoceras (Eudmetoceras) (M) y E. (Rhodaniceras) ELMI (M); que constituyen para este autor los dos únicos casos de dimorfismo conocidos en Hammatoceratidae. -El otro conjunto lo formarían Pseudammatoceras, Parammatoceras, Eudmetoceras, Euaptetoceras y Planammatoceras, que según el autor constituirían el fin de la rama al comprender especies muy especializadas que persistirán hasta la extrema base del Bajociense. Este autor, considera Hammatoceratinae como subfamilia de Hammatoceratidae.

En 1964, SCHINDEWOLF publica un estudio sobre las suturas de los Hammatocerátidos, dentro de un extenso trabajo que, sobre las suturas de los Ammonoideos, lleva a cabo entre 1961 y 1968. Destaca las semejanzas de la línea de sutura entre los géneros Haugia y Hammatoceras, especialmente por la presencia en ambos de un lóbulo U1 dividido en dos. También pone de relieve la mayor similitud entre Hammatoceras y Haugia que entre este último y Phymatoceras. Por otro lado opina que Hammatoceras *pugnax* VACEK, que fue incluido en el género Zurcheria por BUCKMAN (1887-1907) y BRASIL (1895), no debe ser excluido de Hammatoceratinae, aunque presenta características en la ornamentación que lo separa de los



típicos *Hammatoceras*, por lo que crea el género *Spinammatoceras*, proponiendo la inclusión de *Zurcheria* dentro de *Sonninidae*.

GECZY (1966) expone que la subfamilia *Hammatoceratinae* puede tener su origen tanto en Europa central como en la región mediterránea; en el primer caso a partir de *Haugia* y en el segundo de *Phymatoceras*, representando una evolución paralela (de acuerdo esencialmente con la línea de sutura) y explica así la ausencia de *Hammatoceras* insigne (formas cercanas a *Haugia*) en regiones mediterráneas. Para este autor, *Erycites* surgiría paralelamente en el Toarciense del mismo tronco común que los *Hammatoceras*, es decir de *Phymatoceratidae* y, a partir de *Abbasites* y *Ambersites* darían lugar ya en el Bajociense a *Stephanocerataceae*. Por otro lado, de *Hammatoceras* surgiría *Csernyeiceras* en el Aalenense y de estos los *Haplocerataceae*. Por último, *Hammatoceras* daría lugar a finales del Aalenense a *Sonniniinae*. En su opinión *Hammatoceratidae* incluiría a *Phymatoceratinae* y *Hammatoceratinae*, con los géneros: *Hammatoceras*, con dos subgéneros, *Csernyeiceras* y *Pseudaptetoceras*, creados por el; *Abbasites* y *Erycites* con un subgénero, *Abbasitoides*, también creado por GECZY.

GUEx (1967) propone reemplazar por sinonimia y prioridad *Hammatoceras simulator* MONESTIER por *Hammatoceras differens* (WUNSTORF) y propone como microconcha, correspondiente a esta macroconcha, a *Hammatoceras* (*Onychoceras*?) *differens* (WUNSTORF), ambas formas de la Zona de *Phlyseogrammoceras dispansum* de l'Aveyron.

En el mismo año, SEYED-EMAMI estudia los ammonites de Badarukalke (Irán) y sigue sin notables diferencias la clasificación propuesta por ELMI (1963) identificando la mayor parte de las especies descritas en Europa; además, acepta el género *Pachammatoceras* BUCKMAN, 1921.

Posteriormente WESTERMANN y RICCARDI (1972), completan el trabajo iniciado en 1964 y estudian los ammonites de los Andes argentino-



chilenos; describen el nuevo género *Puchenquia* fem. y masc. y sugieren otros casos de dimorfismo sexual para otras especies. Así mismo, incluyen como sinónimo del subgénero *Euaptetoceras* a *Pseudaptetoceras* GECZY. En 1975, los mismos autores apuntan una clara relación entre *Podagrosiceras* y *Erycitoïdes* (*Kialagvik*) y *Eudmetoceras* (*Rhodaniceras*) ELMI, y consideran posible que tras la pérdida de la carena, deriven de alguno de estos; probablemente del segundo ya que posee un carácter más cosmopolita que el primero, claramente boreal. También apuntan un posible dimorfismo entre *Spinammatoceras pugnax* (VACEK) (m) y *Hammatoceras tenax* VACEK (M).

PINNA (1973) expone que *Hammatoceras* aparece en la provincia mediterránea y en la parte meridional de la provincia europea en la Subzona illustris. Por otra parte postula que los géneros que tienen su origen en el Tethys, presentan una aparición precoz respecto a la provincia europea (*Brodieia*, *Hammatoceras* y *Phymatoceras*); de esta forma *Hammatoceras* aparece por primera vez por lo menos en la parte inferior de la zona variabilis.

GABILLY (1973), de acuerdo a las características de las suturas incluye *Phymatoceratinae* en *Hildoceratinae* y reduce *Hammatoceratidae* a *Hammatoceratinae* y *Sonniniinae*. Acepta la descendencia, de *Hammatoceratinae*, de *Phymatoceratinae* aunque hace notar la semejanza en las suturas de aquellos con los *Tropidoceras* carixienses. Por último, considera a los *Sonniniinae* como sucesores de *Hammatoceratinae* y de acuerdo con GECZY (1966) distingue únicamente tres géneros: *Hammatoceras*, *Abbasites* y *Erycites*. Admite la posibilidad de considerar como géneros aparte de *Hammatoceras* a *Pseudammatoceras* y *Eudmetoceras*, así mismo analiza los trabajos de WESTERMANN (1964, 1969) y señala que, de acuerdo con la asociación faunística de aquellos dominios circumpacíficos la "Zona Sowerbyi" de este último autor, comprendería el techo de la Zona Concavum en Europa (=amplectens zonule) y la Subzona Discites, a la que corresponden los últimos

Hammatoceratinae. Estas consideraciones estan en relación directa con el interés paleogeográfico que presenta la subfamilia, ya observado por GABILLY (1967), debido a que el grupo aparece en la Zona Variabilis y desaparece próximo al límite Concavundiscites, lo cual puede permitir precisar las correlaciones con el Toarciense superior de áreas mesogeas y el momento de su desaparición en el Aalenense terminal de Alaska.

VENTURI (1975) describe el nuevo género *Rarenodia* que proviene del Toarciense inferior (Zonas Mercati y Falcifer) y lo incluye junto con *Hammatoceras*, *Planammatoceras*, *Eudmetoceras*, *Erycites* y *Abbasites*, dentro de la subfamilia Hammatoceratinae. Sitúa el nuevo género como intermedio entre Arieticeratinae y Hammatoceratinae. En 1981 describe un nuevo subgénero de *Erycites*: *Praerycites* procedente de la Zona Mercati y separado de *Rarenodia* por algunas diferencias morfológicas, lo que situaría el origen de Hammatoceratinae en el Toarciense inferior.

SENIOR (1977) realiza un estudio sobre el género *Bredyia* creado por BUCKMAN (1910) y considera que *Ammonites subinsignis* OPPEL es sinónimo de *Bredyia crassornata* BUCKMAN, por lo cual incluye *Pseudammatoceras* ELMI en la sinonimia de *Bredyia subinsignis* (OPPEL).

DONOVAN, CALLOMON y HOWARTH (1980), revisan la clasificación de los ammonites del Jurásico e incluyen dentro de la familia Phymatoceratidae a Phymatoceratinae y Hammatoceratinae. Esta última subfamilia tiene una distribución desde la Zona Thouarsense hasta la Zona Discites e incluye los géneros: *Hammatoceras* HYATT, 1867 (= *Ammatoceras* HYATT, 1867; *Pachammatoceras* BUCKMAN, 1921); *Bredyia* BUCKMAN, 1910 (= *Pseudammatoceras* ELMI, 1963); *Eudmetoceras* BUCKMAN, 1920 (= *Rhodaniceras* ELMI, 1963); *Planammatoceras* BUCKMAN, 1922; *Euaptetoceras* BUCKMAN, 1922 (= *Parammatoceras* BUCKMAN, 1925; *Csernyeiceras* GECZY, 1966; *Pseudaptetoceras* GECZY, 1966); *Puchenquia* WESTERMANN-RICCARDI, 1972;



*Erycites* GEMMELLARO, 1886 (= *Abbasitoides* GECZY, 1966); *Podagrosiceras* MAUBEUGE-LAMBERT, 1955 (= *Erycitoides* WESTERMANN, 1964; *Kialagvites* WESTERMANN, 1964); *Spinammatoceras* SCHINDEWOLF, 1964; *Sphaerocoeloceras* JAWORSKI, 1926 y *Haplopleuroceras* BUCKMAN, 1892. Aceptan como origen de *Hammatoceratinae* a *Phymatoceratinae* y a los primeros como origen de *Grammocerotinae* y *Sonniniidae*.

TINTANT y MOUTERDE (1981) se muestran contrarios a la opinión de SCHINDEWOLF (1961-1968), al considerar indiscutible una relación entre *Phymatoceras* y los primeros *Hammatoceras*, donde se produce la división en dos del lóbulo U1. En este trabajo proponen una superfamilia *Hammatoceratacea*, que comienza en el Toarciense inferior y continuará hasta el techo del Aalenense-extrema base del Bajociense, dando lugar a los *Stephanoceratacea*. Incluyen dentro de *Hammatoceratidae* a *Erycites*, los cuales, en el Aalenense superior serían los predecesores directos, o quizá a partir de *Otoitidae*, de *Perisphinctacea*, basándose en la división del lóbulo U1.

URETA (1983) apunta que *Hammatoceratidae* comprende *Phymatoceratinae* y *Hammatoceratinae*, descendiendo la segunda de la primera. La subfamilia *Hammatoceratinae* se extiende desde el Toarciense superior hasta la base del Bajociense, donde daría lugar a *Sonniniinae*, *Stephanocerataceae* y de acuerdo con DONOVAN, CALLOMON y HOWARTH (1980) también a *Haplocerataceae*. En el área estudiada reconoce los géneros *Bredyia*, *Planammatoceras*, *Euaptetoceras*, *Eudmetoceras*, *Erycites* y *Abbasites/Ambersites*; siguiendo a SENIOR (1977) incluye a *Pseudammatoceras* como sinónimo de *Bredyia* y reconoce dimorfismo en *Eudmetoceras*: *E. (Eudmetoceras) (M)* y *E. (Rhodaniceras) (m)*, *Planammatoceras (M)*, *Eudmetoceras (M y m)* y *Euaptetoceras (M y m)*.

HILLEBRANDT y WESTERMANN (1985) estudian los ammonites aalenenses del sur de los Andes. Proponen una zonación para Argentina, Chile y Perú a partir de *Hammatoceratidos* y *Erycitidos* y



establecen una correlación con la escala zonal europea. Estos autores citan diversos géneros que incluyen en Hammatoceratinae: *Bredyia*, *Parammatoceras*, *Planammatoceras* (con el subgénero *Pseudaptetoceras*), *Eudmetoceras* (con los subgéneros *Eudmetoceras* (M) y *Rhodaniceras* ELMI (m)), *Puchenquia* (con el subgénero *Gerthiceras* WESTERMANN y RICCARDI, 1982) y reconsideran la familia *Erycitidae* SPATH, 1928, incluyendo en ella *Podagrosiceratinae*, con el género *Podagrosiceras* y ?*Podagrosiceratinae* o *Sonninidae* con los géneros *Zurcheria* y *Podagrosiceras*.

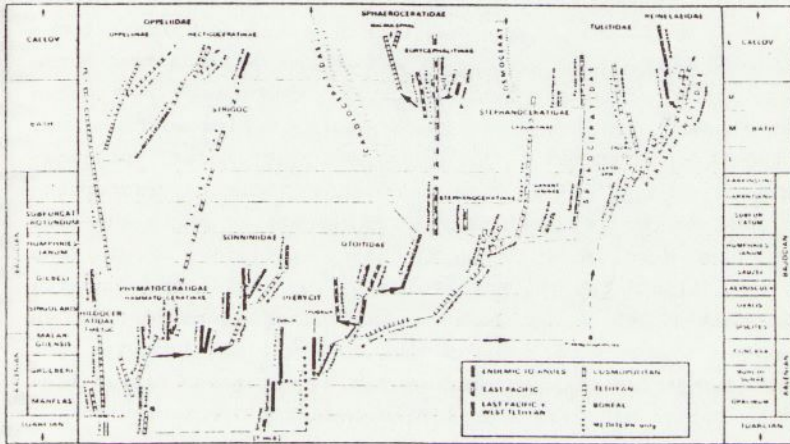


Fig. 7: Filogenia y afinidades biogeográficas de los Ammonitina con representantes andinos (según WESTERMANN y RICCARDI, 1985; p. 14, fig. 4).

Poco después, aunque publicado en el mismo año, WESTERMANN y RICCARDI realizan una propuesta filogenética, apoyando la idea anterior, así incluyen en *Erycitidae*: *Zurcheriinae* HYATT, 1900, aunque con duda y *Podagrosiceratinae*, con un probable origen común en *Onychoceras* y alejándose de *Hammatoceratinae*. Desde el punto de vista biogeográfico, consideran a ?*Zurcheriinae* y ?*Podagrosiceratinae* como subfamilias con taxones endémicos de los

Andes o bien típicos del este del Pacífico y oeste del Tethys y Erycitinae únicamente mediterráneos. Por otra parte, Phymatoceratidae incluiría a Hammatoceratinae, considerando al género Hammatoceras cosmopolita, junto con Parammatoceras y Planammatoceras (excluido Pseudaptetoceras) y típicos del este del Pacífico y oeste del Tethys a Bredyia, Pseudaptetoceras, Eudmetoceras y Euaptetoceras. Puchenquia y Gerthiceras sería fauna endémica de los Andes. Su distribución y relaciones filogenéticas las expresan en la figura 7.

LINARES y SANDOVAL en colaboración con MOUTERDE (1986) estudian el género Zurcheria DOUVILLÉ y aceptan la propuesta de SCHINDEWOLF (1964) de incluir *Z. pugnax* (VACEK) dentro de Spinammatoceras SCHINDEWOLF. También crean el género Malladaites donde incluyen *Z. pertinax* (VACEK). Citan, describen y figuran Spinammatoceras (M) *tenax* (VACEK) y *S. (m) schindewolfi* n. sp. y Malladaites (m) *vaceki* n. sp. en la Zona Murchisonae; Spinammatoceras (M) n. sp. 1 en la Zona Murchisonae (Subzona Bradfordensis); Malladaites (M) *pertinax* (VACEK) desde la parte superior de la Zona Murchisonae hasta la parte inferior de la Zona Concavum; Malladaites (M) *striatulum* n. sp. en la Zona Concavum y Malladaites (M) n. sp. 1 en el Aalenense superior. En su propuesta filogenética indican que a partir de Erycytes gr. fallifax surgirían los Spinammatoceras, de estos los Malladaites y estos últimos a su vez a Haplopleuroceras y Zurcheria.

SEYED-EMAMI (1987) opina que el género Bredyia tiene la prioridad para Ammonites subinsignis OPPEL, aunque acepta el género Pseudammatoceras ELMI para las especies más evolutas como Pseudammatoceras guliense (RENZ) y Pseudammatoceras dumortieri (PRINZ). Por otra parte, asemeja ciertas Bredyia y Pseudammatoceras de esta región a las microconchas de Bredyia subinsignis en SENIOR, 1977 o Eudmetoceras (Rhodaniceras) ELMI. Acepta el subgénero Pseudaptetoceras GECZY y describe varias especies nuevas.

FERNANDEZ-LOPEZ, MOUTERDE y ROCHA (1988), estudian el género *Zurcheria* en Cap Mondego (Portugal); dichos autores proponen la inclusión de los géneros *Haplopleuroceras*, *Malladaites*, *Spinammatoceras* y *Zurcheria* dentro de *Erycitidae*, si bien las *Zurcheria* conocidas desde la Biozona Murchisonae hasta la Biozona Discites representarían dentro de esta familia una línea claramente diferenciada.

CRESTA, PALLINI y VENTURI (1989) estudian las asociaciones de Ammonoideos de Valdorbja, e indican la presencia de *Rarenodia* gr. *planulata* y *Rarenodia* sp. en la Subzona Lusitanicum (Zona Bifrons). Por encima describen tres asociaciones cuyos límites han sido establecidos de acuerdo con la primera aparición de las especies pertenecientes al género *Hammatoceras*. La Asociación 1 contiene *Hammatoceras* (*Praerycites*) *cibitellense* (VENTURI) (= ? *Hammatoceras costatum* GABILLY) junto a *Hildoceras*, y correspondería a la Zona Variabilis. La Asociación 2 presenta *Hammatoceras* sp. A de grandes dimensiones y medianamente evolutivo, que suponen precedentes a las morfologías típicas de *H. porcurellense* BON. (= *H. speciosum* JAN.), junto con *Pseudogrammoceras fallaciosum*, *P. subregale* y *Merlites alticarinatus*; correspondería, con duda, a la Zona Thouarsense. La Asociación 3 con *Hammatoceras porcurellense* junto a *Pseudogrammoceras*, presenta una explosión del género *Hammatoceras* con *H. victorii* (sensu GECZY), *H. perplanum* PRINZ y *H. picenum* (FOSSA-MANCINI); correspondería a la Zona Insigne.

S. CRESTA, en 1989 (com. pers.) sugiere la posibilidad de separar *Erycitidae* y *Hammatoceratinae* basándose en la configuración de la línea de sutura. También supone que su origen esté en el Toarciense inferior, a partir de *Rarenodia* y *H. (Praerycites)* VENTURI, y estos a su vez derivarían de *Hildaites*.

ELMI y RULLEAU (1990), al estudiar el Toarciense de Belmont (Bas-



beaujolais, Francia), citan numerosos *Hammatoceratinae* y los sitúan bioestratigráficamente, según la escala propuesta por GABILLY (1976) para el Toarciense de Thouars: *Hammatoceras* sp. y *H. bonarellii* en el horizonte XVIII (horizonte de *Fascigerum*, Zona *Thouarsense*); esta última especie, según los autores es un elemento de comparación con el Toarciense superior mesogeo. *H. insigne* en el horizonte XX (horizonte de *Insigne*, Zona *Insigne*); *H. speciosum* en la parte superior del horizonte XIX (horizonte de *Fallaciosum*, Zona *Insigne*) y horizonte XX, junto con *H. capuccinum*; *H. semilunatum* en la parte media superior el horizonte XX, junto con *H. pachu*; *H. perplanum* se encuentra en los últimos niveles del horizonte XX, junto con los últimos *H. insigne*; los últimos *Hammatoceras* (s.s.) se encuentran en el horizonte XXIII (horizonte de *Pseudoradiosa*, Zona *Pseudoradiosa*), son *H. victorii* y *H. meneghinii* situado por encima; los autores destacan la importancia de estas dos especies al suponer que son un enlace entre el Tethys donde son abundantes y el NW de Europa donde existen pero de forma esporádica.

### II.I.3. Descripción sistemática

Phyllum MOLLUSCA LINNE, 1875

Clase CEPHALOPODA CUVIER, 1795

Orden AMMONOIDEA ZITTEL, 1884

Suborden AMMONITINA HYATT, 1889

Superfamilia HILDOCERATACEAE HYATT, 1867

Familia HAMMATOCERATIDAE BUCKMAN, 1887

Subfamilia HAMMATOCERATINAE BUCKMAN, 1887

Esta subfamilia engloba a formas con diferente grado de involución (de fuertemente involutas a netamente evolutas), con sección muy variada, que puede ser subredondeada, subovalada, subrectangular, ojival, etc., pudiendo además presentar a lo largo de la ontogenia un cambio progresivo, de formas deprimidas a netamente comprimidas. Presentan una región ventral también muy variada, de redondeada a afilada, a lo largo de la evolución de la subfamilia, lo cual se refleja en el desarrollo ontogenético de los taxones. La carena es neta y generalmente está bien desarrollada, aunque no suele ser muy elevada. La región umbilical presenta variaciones en cuanto a la amplitud y profundidad, y la ornamentación es en general gruesa y bien marcada con tubérculos que pueden estar sustituidos por costillas primarias, situadas en la parte inferior del flanco y costillas ramificadas más o menos flexuosas que terminan cerca o en el borde de la carena.

El rasgo más característico de la subfamilia y que ya ha sido señalado por la mayoría de los autores que estudiaron este grupo reside en su línea de sutura. Esta es compleja, recortada con E bien desarrollado (nunca menos de la mitad de la longitud de L), las extremidades de las sillas umbilicales siempre retraídas y el lóbulo lateral interno orientado oblicuamente hacia L; GECZY (1966) apunta además que a lo largo de la morfogénesis y la filogénesis, tanto el grado de variación de la ornamentación

como el de la sutura varía poco. GABILLY (1973) también destaca como carácter general la ausencia de surcos pericarenales en el área sifonal. Así mismo, SCHINDEWOLF (1964) señala la presencia de un lóbulo U1 dividido en dos como carácter típico en Hammatoceratinae; dicho carácter, según el autor, se preserva hasta los primeros representantes de Stephanocerataceae, los Otoitidae y en Sonniniidae.

Se distinguen de Phymatoceratinae porque estos poseen una región ventral normalmente carenada bisulcada, pero especialmente porque presentan una línea de sutura menos compleja, con lóbulos anchos. Se distinguen, así mismo de los géneros Haplopleuroceras BUCKMAN, Erycites GEMMELLARO, Malladaites LINARES y SANDOVAL, Zurcheria DOUVILLÉ (p.p.), Abbasitoides GECZY, Abbasites BUCKMAN, Ambersites BUCKMAN y Spinammatoceras SCHINDEWOLF, en diferentes caracteres morfológicos, principalmente por la región ventral, por la sección de la vuelta y por la ornamentación, además la sutura es diferente de la de Hammatoceratinae, aunque presentan también un U1 dividido. De acuerdo con esto, seguimos la opinión planteada por WESTERMANN y RICCARDI (1985) y posteriormente más elaborada por FERNANDEZ-LOPEZ, MOUTERDE y ROCHA (1988), que reconsideran la familia Erycitidae SPATH (1928). En ella que quedarían incluidos los géneros citados anteriormente.

El grupo se extiende desde la parte alta del Toarciense inferior hasta la parte basal del Bajociense. Presenta una distribución geográfica muy amplia, aunque parece ser más frecuente en áreas mediterráneas.



Género: *Geczyceras* nov. gen.

Especie tipo: *Geczyceras speciosum* (JANENSCH).

Derivación del nombre:

Dedicado al profesor B. GECZY del Institutum Palaeontologicum Lorándó Eötvös de Budapest.

Diagnosis:

Conchas de talla grande o mediana con enrollamiento evolutivo o moderadamente evolutivo. Las vueltas, salvo en los estadios iniciales no suelen cubrir más de un tercio de la vuelta anterior. La sección deprimida en las vueltas más internas, pasa a ser comprimida progresivamente durante el desarrollo ontogénico. Puede ser subovalada o subrectangular, más o menos ancha, de flancos planos o suavemente convexos y convergentes. La región ventral es redondeada y en algunos casos algo afilada, con carena neta aunque poco elevada. El ombligo es generalmente amplio y poco profundo. La ornamentación es moderadamente fuerte o fuerte, habitualmente con tubérculos que pueden estar situados a distintas alturas del flanco, desde el mismo borde umbilical hasta cerca de la mitad del flanco. Las costillas son en general suavemente sinuosas o rectas, algo proversas, de densidad variable y llegan generalmente hasta la carena. La línea de sutura es recortada, con E largo (dos tercios de L ó más) y en general poco desarrollado. L de tronco tabular, generalmente fino, simétrico y bien desarrollado. U oblicuos entre sí y fuertemente retraídos hacia la punta de L.

Discusión:

En la descripción original del género *Hammatoceras* de HYATT (1867) se engloban una gran variedad de morfologías que proponemos diferenciar en dos géneros que agrupan morfotipos claramente distintos, como ya se explica más adelante en el capítulo de caracteres morfológicos.

Consideramos que el género *Geczyceras* incluye las siguientes especies: *Geczyceras bonarelli* (PARISCH y VIALE), *G. aff. bonarelli* (PARISCH y VIALE), *G. speciosum* (JANENSCH), *G. aff. speciosum* (JANENSCH), *G. porcarellense* (BONARELLI), *G. perplanum* (PRINZ), *G. aff. perplanum* (PRINZ), *G. victori* (BONARELLI), *G. meneghini* (BONARELLI), *G. aff. meneghini* (BONARELLI), *G.?* *goyi* nov. sp y *G. allobrogense* (DUMORTIER) e incluimos en él con ciertas reservas a *G.?* *costatum* (GABILLY), *G.?* *clausum* (GABILLY) y *G.?* *gabillyi* nov. sp..

*Geczyceras?* *costatum* (GABILLY, 1973) (M)

Text. fig. 8; L. 1, fig. 1,2.

- 1967. *Hammatoceras aff. costulosum* (MERLA). GABILLY; p. 6, 16.
- \* 1973. *Hammatoceras costatum* nov. sp. GABILLY; p. 421, l. LXVII, fig. 1-3.
- 1975. *Hammatoceras costatum* GABILLY. GUEx, p. 110, l. VV, fig. 3.
- v 1978. *Hammatoceras cf. costatum* GABILLY. YÉBENES, GOY y COMAS-RENGIFO, p.I.22.
- v 1985. *Hammatoceras cf. costatum* GABILLY. COMAS-RENGIFO, GOY y YÉBENES, p. 139.
- 1986. *Hammatoceras cf. costatum* GABILLY. MARTINEZ, p. 175, l. 15, fig. 8.
- 1988. *Hammatoceras costatum* GABILLY. MARTINEZ, p. 63, l. 1, fig. 7.
- 1990. *Hammatoceras costatum* GAB. GOY y MARTINEZ, p. 27, 29.
- non in litt. *Hammatoceras costatum* GABILLY. MARTINEZ (1990).
- in litt. *Hammatoceras cf. costatum* GABILLY. GOY, MARTINEZ y URETA (1991).

#### Material:

SP343/1; 359/2-7; Tu18/9,51; Rill?/1; BolT.4/1,2; Rc231/8; 235/1; 237/10,13a; 2SA81/1; 84/1; Cm466/1; 468/1; 470/1.

Sobre un total de 21 ejemplares, todos corresponden a fragmentos de vuelta en mal estado de conservación salvo Rc237/10,13a que

son dos núcleos de pequeño tamaño.

Los ejemplares estudiados procedentes de otras colecciones de autor son:

- SP343/1 (COMAS-RENGIFO, GOY y YÉBENES, 1985)  
 Rc231/8 (MARTINEZ, 1986, 1988; GOY y MARTINEZ, 1990)  
 Ri11?/1 (COMAS-RENGIFO y GOY, 1975)

#### Diagnosis:

-GABILLY (1973): "*Hammatoceras* ancien, évolute, portant des côtes vigoureuses mais dépourvu de tubercule. Section ogivale, relativement épaisse. Carène presque indiscernable sur le moule interne. Sur les tours internes, les côtes primaires sont nombreuses, courtes, renflées et trifurquées. Sur le sixième tour de spire, elles deviennent progressivement plus rares, plus longues et plus fortes et seulement bifurquées. Longueur du lobe externe atteignant les 2/3 de celle du lobe latéral. Selle externe plus étroite que la selle latérale".

"*Hammatoceras* antiguo, evolutivo, con costillas vigorosas pero desprovisto de tubérculos. Sección ojival relativamente ancha. Carena casi imperceptible sobre el molde interno. Sobre las vueltas internas, las costillas primarias son numerosas, cortas, gruesas y trifurcadas. Sobre la sexta vuelta de espira, se vuelven progresivamente más raras, largas y más fuertes y solamente bifurcadas. La longitud del lóbulo externo alcanza los 2/3 de la del lóbulo lateral. Silla externa más estrecha que la silla lateral".

#### Descripción:

Enrollamiento evolutivo, con la vuelta que cubre algo menos de la mitad de la vuelta anterior. Sección poco comprimida de flancos convexos y convergentes, que varía de subredondeada a subojival a lo largo de la ontogenia. Región ventral redondeada con carena poco diferenciada pero gruesa y poco elevada. Región umbilical



amplia y poco profunda, con pared ligeramente convexa y abrupta y borde algo elevado. La ornamentación muy prominente, se compone de gruesas costillas primarias que surgen de la pared umbilical, alcanzan el máximo grosor en el borde y recorren aproximadamente la mitad del flanco, rectas, proversas y algo más espesas que los espacios intercostales; en las vueltas más internas se bifurcan o más raramente se trifurcan, mientras que en las vueltas más externas se bifurcan en costillas secundarias más gruesas que los espacios intercostales; son proversas, cóncavas, especialmente la anterior y desaparecen antes de llegar a la región ventral dejando una banda lisa en lugar de carena. La proyección periférica es muy corta y neta.

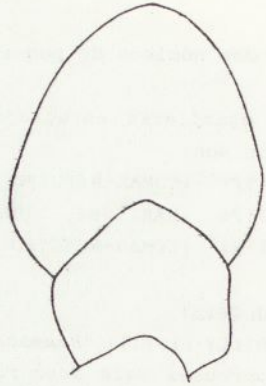


Fig. 8: *G.?* *costatum*: Sección de la vuelta (Ejemplar SP359/2).

#### Discusión:

Las características de nuestros ejemplares, aunque su estado de conservación es regular-malo, son muy semejantes a las del tipo. Aunque GABILLY (1973) realiza una detallada discusión sobre las analogías y diferencias con otras especies, podemos decir que difiere de *H. personatum* FOSSA-MANCINI, especialmente en el grado de enrollamiento, siendo este más evolutivo.

*G. victori* (BONARELLI) presenta una sección más netamente comprimida subovalada, su carena está mejor diferenciada y su costulación es rectirradiada.

*G. perplanum* (PRINZ) se distingue claramente porque posee tubérculos, es más evolutivo y de costulación menos prominente. GABILLY apunta que *H. subcostatum* GABILLY es la especie más cercana a *H. costatum*, pero posee una costulación más marcada y una sutura

más recortada, además lo aproxima a ciertos Erycites por las características de su enrollamiento.

Localización geográfica y bioestratigráfica:

El tipo proviene de Poitou (Francia), del Horizonte de Illustris (Zona Variabilis), GUEx (1975), en Les Causses lo cita en la Subzona Illustris (parte superior).

En España lo citan COMAS-RENGIFO y GOY (1978) y COMAS-RENGIFO et al. (1985) en Sierra Palomera (Cordillera Ibérica) procedente de la Subzona Bingmanni; MARTINEZ (1986, 1988) en Ricla (Cordillera Ibérica) procedente de la Subzona Vitiosa y GOY y MARTINEZ (1990) y MARTINEZ (1990 in litt.) consideran una distribución para el conjunto de la Cordillera Ibérica desde la Subzona Illustris hasta la Subzona Bingmanni.

Proceden de Sierra Palomera (7); Turmiel (2); Ribarredonda (1); Borobial (2); Ricla (4); 2San Andres (2) y Camino (3).

Zona Variabilis (Subzona Illustris)-Zona Thouarsense (Subzona Bingmanni).

*Geczyceras? clausum* (GABILLY, 1973) (m?)  
Text. fig. 9; L. 1, fig. 3.

- \* 1973. *Hammatoceras clausum* nov. sp. GABILLY; p. 432, l. LXVI, fig. 7,8.  
in litt. *Hammatoceras costatum* GABILLY. MARTINEZ (1990). l. 1, fig. 1.

Material:

SP359/1; 2SA84/2; 86/1.

Tres ejemplares; SP359/1 es un fragmento de núcleo en estado de conservación regular.

Dimensiones e índices:

Ejemplar	D	H	h	E	e	O	o	Ni/2	Ne/2	c	i
SP359/1	45.5	21.5	43	21.4		13.3	29.2	9	27		3

Diagnosis:

- GABILLY (1973): "*Hammatoceras involute* pourvu de renflements tuberculiformes en fin d'ontogénèse. Omblilic profond. Section ovale. Faible carène sur le moule interne. Le lobe auxiliaire externe n'est que légèrement oblique".

"*Hammatoceras involuto* provisto de engrosamientos tuberculiformes al final de la ontogenia. Ombligo profundo. Sección oval. Débil carena sobre el molde interno. El lóbulo auxiliar externo solo ligeramente oblicuo."

Descripción:

Enrollamiento moderadamente involuto, la vuelta cubre aproximadamente la mitad o ligeramente algo más de la vuelta anterior, aunque por la señal dejada por la vuelta posterior a la última visible, se observa un notable desenrollamiento. Sección subredondeada, ligeramente deprimida a subovalada también ligeramente deprimida. Región ventral redondeada con carena fina y poco elevada, flancos suavemente convexos y convergentes, con la máxima anchura de la sección situada en la parte inferior. Región umbilical estrecha y algo profunda con pared suavemente convexa y abrupta y borde redondeado. La ornamentación es moderada a suave y se compone de costillas primarias con engrosamientos basales que recuerdan a tubérculos, que nacen en la pared umbilical, cerca del borde, siendo recti-radiadas o muy ligeramente proversas, gruesas, más anchas que los espacios intercostales y cortas; poco antes de finalizar el tercio interno, se dividen en tres costillas secundarias más



Fig. 9: *G. clausum*:  
Sección de la vuelta  
(Ejemplar SP359/1)



finas, de menor relieve, más anchas que los espacios intercostales, sinuosas y muy ligeramente proversas, produciéndose en el último tercio del flanco un último punto de inflexión hacia adelante, la proyección periférica es corta y llegando prácticamente a la carena. La sinuosidad de las costillas parece atenuarse a lo largo de la última vuelta visible.

#### Discusión:

Nuestro ejemplar posee una carena algo más marcada que el tipo de la especie y una proyección periférica algo más neta, sin embargo posee en general las características de la especie. Como ya apunta ampliamente GABILLY, su involución podría recordar a ciertos *Parammatoceras*, sin embargo su región ventral, sección y características de su ornamentación lo hacen fácilmente distinguible.

*H. praefallax* MONESTIER posee una sección más comprimida para el mismo tamaño y su costulación es menos densa y más gruesa y quizá es algo menos involuto.

#### Localización geográfica y bioestratigráfica:

El tipo proviene de Poitou (Francia), del Horizonte de Vitiosa (Zona Variabilis).

Nuestros ejemplares provienen de Sierra Palomera (1) y 2San Andrés (2).

Zona Variabilis (Subzona Vitiosa).

*Geczyceras? gabillyi* n. sp. (M)  
Text. fig. 10; L. 2, fig. 1.

- \* 1973. *Hammatoceras* aff. *victorii* BONARELLI. GABILLY; p. 435, l. LXVIII, fig. 3,4.

Material:

Un ejemplar, Ph411/1, en estado de conservación bueno-regular, que conserva parte del fragmocono y posiblemente parte de la cámara de habitación; colonizado por ostreidos en la última media vuelta visible. Se designa como holotipo de la especie el ejemplar de GABILLY (1973), l. LXVIII, fig. 3,4.

Derivación del nombre:

Dedicado al profesor J. GABILLY de la Universidad de Potiers.

Diagnosis:

Evoluta, sección subovalada, carena poco diferenciada, ornamentación gruesa y espaciada con tubérculos y costillas primarias y secundarias ligeramente proversas.

Descripción:

Enrollamiento evolutivo, la vuelta cubre aproximadamente un tercio de la vuelta anterior. Sección subovalada comprimida con flancos muy suavemente convexos y convergentes; la máxima anchura de la sección se sitúa en la parte inferior de los flancos. Región ventral redondeada con carena poco diferenciada, se observa únicamente una banda lisa y fina. Región umbilical amplia con pared ligeramente convexa y abrupta y borde redondeado. La ornamentación, fuerte, consta de tubérculos gruesos y redondos situados un poco por encima del borde umbilical; son regulares y aproximadamente igual o algo más anchos que los espacios inter-tuberculares. De ellos surgen tres costillas ligeramente convexas, hasta el tercio superior del flanco donde se inflexionan hacia adelante con proyección periférica corta; son ligeramente proversas, más bien densas y algo más

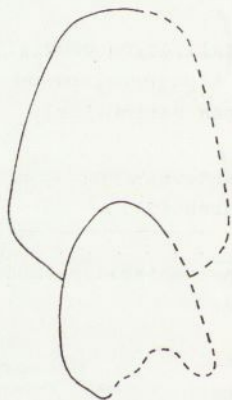


Fig. 10: *G. gabillyi*: Sección de la vuelta (Ejemplar Ph411/1).

gruesas que los espacios intercostales. En la última vuelta visible la ornamentación se atenúa considerablemente, también se espacian las costillas y los tubérculos prácticamente desaparecen, formándose gruesas costillas primarias que dan lugar a dos secundarias, gruesas y de escaso relieve; son igualmente sinuosas, ligeramente proversas, algo más gruesas que los espacios intercostales y con proyección periférica corta, llegando a alcanzar la carena o banda lisa situada en la región ventral. En la última media vuelta visible la ornamentación se atenúa aún más y se produce un desenrollamiento bastante brusco.

#### Discusión:

Las características de Ph411/1 parecen coincidir con las del ejemplar que GABILLY describe como *H. aff. victori*, aunque aquel posee una vuelta de espira más que este.

*G. victori* (BONARELLI) posee una sección algo más aguda y flancos más planos. Además no presenta tubérculos bien diferenciados, al menos tan bien como esta especie y su costulación es más vigorosa, rectilínea y rectirradiada.

*G. speciosum* (JANENSCH) es algo más evolutivo, de sección más comprimida, tubérculos más regulares y pequeños, además no se pierden con la ontogenia de forma tan notable y en general, la ornamentación es menos fuerte.

#### Localización geográfica y bioestratigráfica:

El ejemplar de GABILLY, proviene de Poitou (Francia), probablemente del Horizonte Bingmanni (Zona Thouarsense).

Nuestro ejemplar proviene de Piedrahita de Nuño.

Zona Thouarsense (con alta probabilidad Subzona Bingmanni).





*Geczyceras* aff. *bonarelli* (PARISCH y VIALE, 1906) (m)  
Text. fig. 11; L. 3, fig. 1.

in litt. *Hammatoceras* aff. *bonarelli* PARISCH & VIALE.  
MARTINEZ (1990); l. 2, fig. 4.

#### Material:

Dos ejemplares, F21.3/13 y Tu20/28, en estado de conservación regular-bueno, algo deformados.

#### Dimensiones e índices:

Ejemplar	D	H	h	E	e	O	o	Nt/2	Ne/2	c	i
F21.3/13	67.2	23.7	35.2	16.6	24.7	27.2	40.4	11	43	1.4	3.9

#### Descripción:

Enrollamiento evolutivo, la vuelta cubre aproximadamente un tercio de la anterior. Sección subovalada comprimida, algo más redondeada en las vueltas internas, de flancos convexos y convergentes, con la máxima anchura en la parte media-inferior del flanco. Región ventral redondeada, con carena, algo elevada al menos en las vueltas más internas. Región umbilical amplia, poco profunda con pared convexa y abrupta, y borde redondeado. La ornamentación de relieve moderado, se compone de tubérculos muy regulares, pequeños, redondos, densos, aproximadamente igual de anchos que los espacios intertuberculares y situados en el borde umbilical; de ellos surgen haces de tres costillas y a veces una intercalar, rectirradiadas, muy densas, de relieve moderado a bajo, finas y algo más anchas que los espacios intercostales, llegan hasta la carena y su proyección periférica es prácticamente nula. La línea de sutura es recortada con E largo, fino y poco desarrollado, que llega a más de dos tercios de la longitud de L; este es de tronco fino, simétrico, con ramas oblicuas y bien

desarrolladas. 1SL es estrecha pero poco recor-  
tada, con un lóbulo accesorio grueso y poco  
desarrollado. 2SL algo más amplia y con tres  
pequeños lóbulos accesorios.

Se distingue de *G. bonarelli* porque nuestros  
ejemplares poseen una amplitud umbilical nota-  
blemente menor y mayor altura de la vuelta; sin  
embargo los consideramos cercanos a esta espe-  
cie por las características de la ornamentación  
y sección.

#### Localización geográfica y bioestratigráfica:

El material estudiado procede de Fuentelsaz (1)  
y Turmiel (1).

Zona Insigne.



Fig. 11: *G. aff. bonarelli*:  
Sección de la vuelta y  
línea de sutura para  $H=21,8$   
mm. (Ejemplar Pz1.3/13)

*Geczyceras speciosum* (JANENSCH, 1902) (M, m) enmend.

Text. fig. 12; L. 3, fig. 2,3; L. 4, fig. 1,2; L. 5, fig.  
1,2; L. 6, fig. 1; L. 7, fig. 1; L. 8, fig. 1.

- 1874. *Ammonites insignis*; DUMORTIER; p. 74, l. XVII, fig.  
1,2; l. XVIII.
- 1885. *Ammonites insignis variabilis*; QUENSTEDT; p. 395, l. L,  
fig. 1.
- \* 1902. *Hammatoceras speciosum* JANENSCH; p. 102, l. IV, fig.  
4, l. X, fig. 1,1a.
- 1904. *Hammatoceras speciosum* JANENSCH. PRINZ; p. 72, l.  
XXXVIII, fig. 2.
- 1967. *Hammatoceras speciosum* JANENSCH. SEHED-EMAMI; p. 20,  
l. 2, fig. 11, l. 9, fig. 5.
- 1974. *Hammatoceras speciosum* JANENSCH. ELMI, ATROPOS y  
MANGOLD; p. 52, text. fig. 16(5), l. 6, fig. 1.
- v 1974. *Hammatoceras speciosum* (JANENSCH). GOY; p. 695, l. 86,  
fig. 1.
- v 1974. *Hammatoceras cf. speciosum* (JANENSCH). GOY; p. 696, l.  
86, fig. 2,3, l. 87, fig. 2.
- v 1974. *Hammatoceras gr. speciosum* (JANENSCH). GOY; p. 697, l.

- 87, fig. 1 a,b.
- ? 1974. *Hammatoceras perplanum* PRINZ. SUAREZ-VEGA; p. 168, l. 12, fig. 1.
- v 1975. *Hammatoceras* cf. *speciosum* (JAN.). COMAS-RENGIFO y GOY, p. 303.
1975. *Hammatoceras speciosum* JANENSCH. GUEx; p. 111, l. IX, fig. 8, l. X, fig. 1,3.
1976. *Hammatoceras speciosum* JANENSCH. SCHLEGELMILCH; p. 91, l. 49, fig. 2 (Refiguración de QUENSTEDT (1885); p. 395, l. L, fig. 1.
- v 1978. *Hammatoceras* cf. *speciosum* JANENSCH. YÉBENES, GOY y COMAS-RENGIFO; p. I.23.
- v 1978. *Hammatoceras speciosum* JANENSCH. COMAS-RENGIFO y GOY; p. IV.10.
- v 1985. *Hammatoceras speciosum* JANENSCH. COMAS-RENGIFO, GOY y YÉBENES; p. 139.
1986. *Hammatoceras speciosum* JANENSCH. MARTINEZ; p. 176, l. 15, fig. 9,10.
1988. *Hammatoceras speciosum* (JAN.). GOY, MARTINEZ y URETA; p. 243.
1990. *Hammatoceras speciosum* (JANENSCH). GOY y MARTINEZ; p. 31.
1990. *Hammatoceras* cf. *speciosum* (JAN.). GOY, MARTINEZ y URETA.
- in litt. *Hammatoceras speciosum* JANENSCH. MARTINEZ (1990); .1 1, fig. 5.

#### Material:

Rc265/8; 269/1,7(\*); 273/1; 283/1,2,3,4; 285/1; Tu11/1; Tu20/11,12,13,14,20,21,26; Fz10/5,6,11,22,28,31,33,36; Ri6/1; Ri19/1,3; 20/3,9,8,12; SP369/1; 381/1; 395/1; 406/1; 414/1; Bb3/1(\*),2; My37/2(\*),11,12; PA323/1; PCE3/1(\*); D2/1; Ff9/2; Mr9/1; MoT.5/6,7; VC2/3; Bo1T.5/3,4,5; CoT.5/1,2,3,4,5; CsT.5/1, 2SA90/1; 94/1; 2Cy100/1.

Son 62 fragmentos de vuelta, en algunos casos, pueden observarse un buen estado de conservación (\*) y también las vueltas internas. Excepto en Rc269/7, se pueden observar en todos los ejemplares el molde interno. La mayoría presentan uno de los lados fuertemente desgastado, son frecuentes las colonizaciones de serpúlidos y ostreidos y las pátinas ferruginosas, como en el caso de Ri20/5,3 y Bb3/1.



Los ejemplares procedentes de otras colecciones de autor son:

Ff9/2; Mr9/1; Tull1/1; Ri6/1; Bb3/1 (GOY, 1974)

Ri19/1; 20/3,9,12 (COMAS-RENGIFO y GOY, 1975)

SP369/1; 381/1 (COMAS-RENGIFO y GOY, 1978)

#### Dimensiones e índices:

Ejemplar	D	H	h	E	e	O	o	Nt/2	Ne/2	c	i
Bb3/1	152.8	46.5	30.4			68.7	44.9				
	132.8	44.5	35.9			55.7	41.9	18	48		2.6
Rc269/7	43.5	15.9	36.5	10.5	24.1	17.2	39.5	11	28	1.5	2.5
	37.9	14.3	37.7	10.3	27.1	15.3	40.3			1.3	
My37/2	215	64.4	29.9	43.3	20.1	97.2	45.2			1.4	
	188	58.8	31.2	33.9	18.3	82.9	44	23	50	1.7	2.1

#### Diagnosis:

JANENSCH (1902): "Côtes assez serrées et assez fines. Tubercules aigus et bien distincts dans les tours internes, plus allongés et moins distincts au fur et à mesure de la croissance. Se rapproche de *insignis variabilis* QUENSTEDT (1885). Seuls les flancs de ce dernier sont un peu plus convergents, au lieu de parallèles. Chez un grand exemplaire, dont les tours internes montrent la section comprimée (cf. fig. 4, pl. IV), la section devient triangulaire avec un ventre aigu, en même temps que disparaît l'ornamentation".

Diagnosis enmendada: Concha evoluta, sección redondeada en vueltas internas y subovalada comprimida en el resto, con flancos paralelos o subparalelos. Región umbilical poco profunda. Ornamentación de relieve moderado con tubérculos regulares y costillas sinuosas. Línea de sutura recortada, con L largo, de tronco tabular, U desarrollados y retraídos.

#### Descripción:

Enrollamiento moderadamente evolutivo, tanto en las vueltas inter-

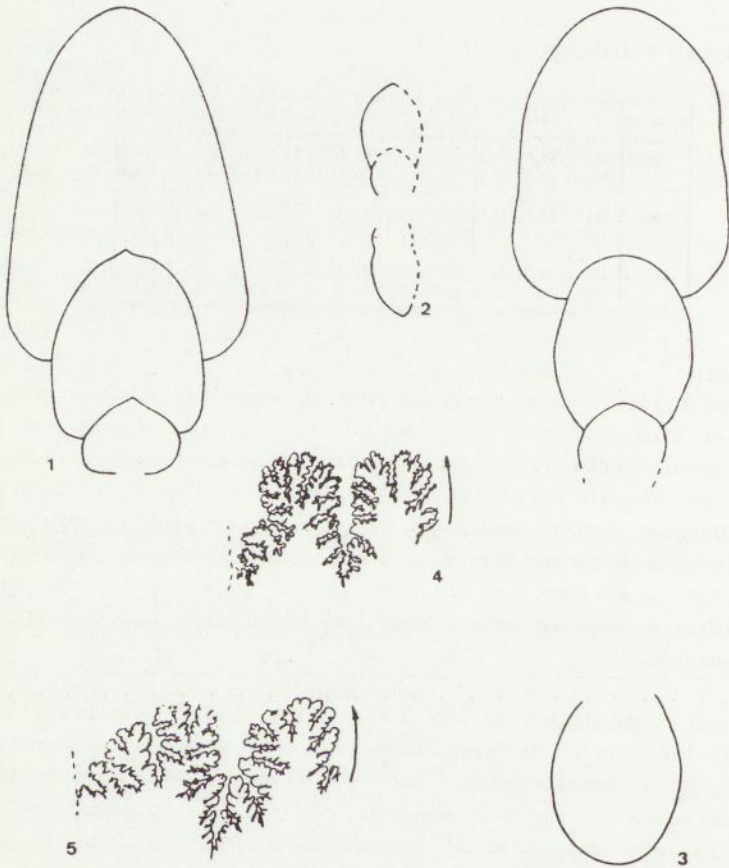


Fig. 12: *G. speciosum*: Sección de la vuelta (1. Ejemplar Tull/1; 2. Ej. Rc269/7; 3. Ej. PCE3/1) y línea de sutura (4. Ej. Tu20/14 para  $h=49,1$  mm.; 5. Ej. VC 2/3 para  $h=50,6$  mm.).

nas como en las externas, la vuelta cubre la mitad y a veces algo menos de la anterior. La sección es subredondeada y deprimida en las tres primeras vueltas, rápidamente se vuelve comprimida y subovalada. Flancos convexos hasta la tercera vuelta, luego, progresivamente se hacen más planos y paralelos, aunque muy suavemente convergentes, con la máxima anchura de la sección en su parte inferior. Región ventral redondeada, carena fina y poco elevada, que a lo largo de la ontogenia se hace progresivamente afilada y con la carena gruesa y elevada. Región umbilical amplia y poco profunda. Pared convexa y poco elevada en las primeras vueltas, progresivamente se hace más lisa, vertical y elevada, el borde es redondeado. La ornamentación, de relieve moderado, está compuesta de tubérculos situados algo por encima del borde umbilical, redondos, puntiagudos y muy regulares, aproximadamente igual de anchos que los espacios intertuberculares. De ellos surgen dos o esporádicamente tres costillas secundarias sinuosas, densas, más anchas que los espacios intercostales y ligeramente proversas que llegan a la carena con una proyección periférica prácticamente nula, donde las costillas alcanzan su mayor espesor. La línea de sutura es bastante recortada, con E largo y desarrollado que alcanza tres cuartas partes de la longitud de L y con cuatro ramas visibles; L es largo de tronco tabular y ramas muy desarrolladas, simétricas y poco oblicuas; U poco desarrollado, U3 oblicuo a U2 y dirigidos hacia la punta de L, largos y bien desarrollados; 2SL estrecha con dos lóbulos accesorios destacables; 1SL también estrecha y recortada con un lóbulo accesorio bien desarrollado.

#### Discusión:

Aunque en general, las características de nuestros ejemplares coinciden con las del tipo, poseen una amplitud umbilical algo mayor.

*G. speciosum* es más evolutivo que *H. insigne*, posee una ornamentación más fina y densa, de aspecto más regular; también difiere



en su sección más ovalada en las vueltas externas y en la línea de sutura, en general más recortada y de troncos más largos y finos.

Presenta semejanza con *Hammatoceras capuccinum* BUCKMAN en las vueltas internas, sobre todo en lo que se refiere a la ornamentación e involución de la concha, sin embargo, *G. speciosum* posee una sección más subovalada y un ombligo notablemente menos profundo.

*Geczyceras porcarellaense* (BONARELLI) es más involuto, con ornamentación más densa, costillas más rectas y sección más afilada.

#### Localización geográfica y bioestratigráfica:

El ejemplar tipo proviene de Alemania, del Toarciense superior, al igual que el ejemplar de DUMORTIER (1874), l. XVIII, fi. 1,2, de la cuenca del Rhône. Ha sido citado, entre otros por: PRINZ (1904), en el Lías superior de Hungría; MOUTERDE y RUGET (1967) en Portugal en las cercanías de Porto de Moz y MOUTERDE (1967) para el conjunto de afloramientos del Lías de Portugal, procedente de materiales de la Zona de *Grammoceras thouarsense* y de *Hammatoceras insigne*; SEYED-EMAMI (1967) en Hodjedk (Irán) en las capas de *H. insigne*; ELMI *et al.*, (1974) en Argelia y GUÉX (1975) en Les Causses, también en la Zona Insigne. SCHLEGELMILCH (1976) en la Zona Levesquei (*sensu* DEAN *et al.*, 1961) de Alemania; ELMI (1985) en Argelia, en un nivel de *Hammatoceras speciosum*-*Proto-grammoceras fallaciosum* correspondiente a la parte inferior de la Zona Insigne; etc. ELMI *et al.* (1989) en Portugal, hacen referencia a una Zona de *Speciosum*, basada en la presencia de esta especie, equivalente a la Zona Insigne (p.p.) del área tipo del Toarciense en Thouars. ELMI *et al.* (1990) citan esta especie en la Zona de *Speciosum* (*sensu* ELMI *et al.*, 1989) en São Gião (Portugal).

En España, se ha citado en la Cordillera Cantábrica por DAHM

(1966) en Mataporquera y Salinas de Pisuerga, procedente de la Subzona dispansum-levesquei, en la Zona Insigne de Asturias, bajo el nombre de *H. perplanum* PRINZ, por SUAREZ-VEGA (1974) y la Subzona Insigne de San Andrés por GOY, et al. (1990). En la Cordillera Ibérica GOY (1974) lo cita en la Zona Insigne (Subzona Insigne) en afloramientos de la parte norte de la Rama Castellana. Localmente en este área también lo citan COMAS-RENGIFO y GOY (1975). En la Zona Insigne, en las Subzonas Fallaciosum e Insigne de Sierra Palomera está citado en diferentes obras por COMAS-RENGIFO y GOY (1978) y COMAS-RENGIFO et al. (1985). Procedente de la Subzona Insigne de Ricla lo cita MARTINEZ (1986), al igual que GOY, MARTINEZ y URETA (1988), GOY y MARTINEZ (1990) y MARTINEZ (1990 in litt.).

El material estudiado procede de Ricla (9); Turmiel (8); Fuentelsaz (8); Moyuela (3); Villar de Cobeta (1); Pinilla del Campo (2); Perales de Alfambra (1); Borobial (3); Ribarredonda (7); Balbacil (2); Codes (5); Fuentefria (1); Moneva (2); Maranchón (1); 2San Andrés (2); Camesa (1); Sierra Palomera (5) y Cillamayor (1).

Zona Insigne, máxima abundancia en la parte inferior de la Subzona Insigne.

*Geczyceras aff. speciosum* (JANENSCH, 1902)  
Text. fig. 13; L. 9, fig. 1.

#### Material:

Cuatro ejemplares, uno de gran talla pero en mal estado de conservación: Rc283/5, y tres fragmentos de vueltas totalmente tabicadas, en regular estado de conservación: Fz10/2,29 y My36/15.

#### Descripción:

Enrollamiento evolutivo, la vuelta cubre aproximadamente la mitad

o algo menos de la vuelta anterior. Sección subovalada comprimida y progresivamente se hace notablemente afilada, ojival y fuertemente comprimida, con la máxima anchura en la parte inferior del flanco.

Región ventral con carena fina y algo elevada, progresivamente se hace más gruesa y algo más elevada.

Región umbilical amplia y poco profunda con pared convexa y poco elevada y borde suavemente redondeado. La ornamentación, de relieve suave, se compone de tubérculos redondos, aproximadamente igual de anchos que los espacios intertuberculares, muy regulares, situados algo por encima del borde umbilical; de ellos surgen 2 ó 3 costillas sinuosas y proversas, algo más anchas que los espacios intercostales. A lo largo de la ontogenia, la ornamentación va perdiendo progresivamente el relieve hasta hacerse imperceptible, aún en el fragmocono. La línea de sutura es poco recortada: E fino con tres ramas largas que sobrepasa tres cuartas partes de la longitud de L, este es largo, de tronco triangular y ramas poco desarrolladas y poco oblicuas. Conjunto de lóbulos U oblicuos entre sí y dirigidos hacia la punta de L. 2SL amplia pero recortada con al menos dos lóbulos accesorios destacables, 1SL también amplia y únicamente con un lóbulo accesorio.



Fig. 13: *G. aff. speciosum*: Línea de sutura (Ejemplar Fz10/2 para H=57,5 mm.).

Los ejemplares estudiados se aproximan a *G. speciosum*, en cuanto a su ornamentación y grado de involución, sin embargo *G. aff. speciosum* adquiere en las vueltas externas una sección marcadamente afilada y su línea de sutura es notablemente menos recortada, con las sillas más arqueadas y de troncos más gruesos y triangulares. Su sección recuerda a la de ciertos *H. capuccinum*, pero estos poseen una pared umbilical más elevada, un ombligo más profundo y una línea de sutura con troncos notablemente más gruesos y sillas algo más estrechas. Podría tratarse de una morfología intermedia entre *G. speciosum* y *H. capuccinum*.



Localización geográfica y bioestratigráfica:

El material estudiado procede de Fuentelsaz (2); Moyuela (1) y Ricla (1)

Zona Insigne (Subzona Insigne en Ricla).

*Geczyceras porcurellense* (BONARELLI, 1899) (m)  
Text. fig. 14; L. 11, fig. 2-4.

- 1867- 1881. *Ammonites insignis* SCHLÜBLER. MENEHINI; l. XIV, fig. 3 a,b, l.XV, fig. 1.
- \* 1899. *Hammatoceras porcurellense* n.f. BONARELLI; p. 209, figuración de MENEHINI (1867-81), l. XV, fig. 3.
1914. *Hammatoceras porcurellense* BONARELLI. FOSSA-MANCINI, p. 69.
1933. *Hammatoceras porcurellense* BONARELLI. MERLA; p. 13, l. 7(I), fig. 5,6,7,8,9.
- ? 1967. *Hammatoceras porcurellense* BONARELLI, 1896. SEYED-EMAMI; p. 72, l. 2, fig. 17, l. 8, fig. 7.
- v 1968. *Hammatoceras porcurellense* BONARELLI. PINNA; text. fig. p. 56, l. 2, fig. 11, l. III, fig. 9.
- v 1969. *Hammatoceras porcurellense* BONARELLI. PINNA; p. 15, l. 4, fig. 10 (Refiguración de MENEHINI, 1867-81, l. XV, fig. 3).
- ? 1972. *Hammatoceras* sp. RIVAS; p. 215, l. XI, f. 4.
1974. *Hammatoceras* aff. *perplanum* PRINZ (in MERLA; p. 19, l. 3, fig. 2). GOY; p. 695, l. 88, fig. 6.
- v 1974. *Hammatoceras* gr. *porcurellense* BONARELLI. GOY; p. 696, l. 88, fig. 1.
1978. *Hammatoceras porcurellense* BONARELLI. DEZI y RIDOLFI; p. 32, fig. 31,31 a,32,34.
1985. *Hammatoceras porcurellense* MERLA. VENTURI; p. 87, text. fig. 134.
1988. *Hammatoceras porcurellense* MERLA. GOY, MARTINEZ y URETA; p. 243.
1990. *Hammatoceras porcurellense* MERLA. GOY y MARTINEZ, p. 31.
- in litt. *Hammatoceras porcurellense* BONARELLI. MARTINEZ (1990).

Material:

Rc287/6; My40/6 Tu20/18; Tu12/3; Re12/9, Fz10/17, Cy24/1, 3Cy32?/1,2; 2SA102/1,

10 ejemplares en su mayoría fragmentos de vuelta, excepto Rc287/6 que corresponde a un núcleo en regular estado de conservación, y My40/6 que corresponde a un ejemplar donde se pueden observar las vueltas externas e internas también en regular estado de conservación.

Los ejemplares procedentes de otras colecciones de autor son:

Tu12/3 y Re12/9 (GOY, 1974)

Cv24/1 (URETA, 1977)

#### Dimensiones e índices:

Ejemplar	D	H	h	E	e	O	o	Ni/2	Ne/2	c	i
Rc287/6	32.9	13.7	41.6			12.5	37.9	14	33		2.3
My40/6	53.8	16.2	30.1	15.9	29.5	22.4	41.6	16		1	

#### Diagnosis:

BONARELLI (1899): "Testa medio-voluta; anfractibus compressis, lateribus fere planis; costatis; costis pervalde numerosis, externe bi-trifurcatis, proversiusculis; apertura alta, ellyptica; ombilico habitaratione stricto".

#### Descripción:

Enrollamiento moderadamente involuto a moderadamente evoluta, la vuelta cubre, en los primeros estadios, aproximadamente dos tercios de la anterior, luego progresivamente pasa a cubrir

aproximadamente la mitad. Sección que en las vueltas internas es subovalada deprimida y se va comprimiendo ligeramente a lo largo de la ontogenia, haciéndose subovalada comprimida. Los flancos claramente convexos en las vueltas más internas, se hacen progresivamente menos convexos. La última vuelta visible en My40/6 (fig. 19.1), presenta flancos planos, debido a que el ejemplar está deformado; son convergentes y con la máxima anchura situada en la parte media. Región ventral redondeada con carena fina y poco elevada, esta se ensancha algo a lo largo de la ontogenia; en My40/6 la cámara de habitación se vuelve ligeramente tectiforme, aunque puede ser efecto de la deformación. Región umbilical, con ombligo moderadamente estrecho y poco profundo, de pared convexa y abrupta y borde redondeado y algo elevado. La ornamentación se compone de pequeñísimos tubérculos situados muy cerca del borde; son muy densos, regulares, redondos y algo más gruesos que los espacios intertuberculares, apenas son visibles en las vueltas más internas, estando mejor diferenciados y desarrollados en las vueltas más externas. Estos tubérculos se bifurcan y a veces trifurcan en costillas también muy densas, más gruesas que los espacios intercostales, finas, rectas y ligeramente proversas, que al llegar al tercio superior del flanco se inflexionan ligerísimamente hacia adelante con proyección periférica muy corta, desapareciendo antes de llegar a la carena y dejando así dos finas bandas laterales. La línea de sutura es recortada, con E poco desarrollado que llega hasta poco más de la mitad de L, este es largo, de tronco fino, con ramas oblicuas y bien



Fig. 14: *G. porcarellaense*: Sección de la vuelta y línea de sutura (1. Ejemplar My40/6; 2 y 3. Ej. Tul2/3 para H=27,6 mm.; 4. Ej. Fr10/17 para H=27,7 mm.)



desarrolladas, no es simétrico, puesto que la rama interna más superior está adelantada respecto a la homóloga externa. U oblicuos entre sí y dirigidos hacia la punta de L. 1SL y 2SL bastante estrechas y con numerosos lóbulos accesorios.

#### Discusión:

En general, nuestros ejemplares tienen las características del tipo, aunque al poseer, en algunos casos, vueltas externas de mayor diámetro, encontramos que los tubérculos están más desarrollados y más prominentes. Como ya apunta BONARELLI, las características de la ornamentación y el grado de involución, así como su sección marcadamente ovalada, la hacen una especie difícilmente confundible. No obstante PRINZ (1904) lo asemeja a *E. reussi*, lo cual para MERLA (1933) es inaceptable, por las claras diferencias en la línea de sutura típicamente "erycitoide" en *E. reussi* y "hammatoceratoide" en *G. porcarellense*, aparte de las diferencias en el tipo de ornamentación.

#### Localización geográfica y bioestratigráfica:

El tipo proviene de Porcarella (Apeninos, Italia), del Toarciense superior-Aalenienense inferior; FOSSA-MANCINI (1914) también lo encuentra en el Monte della Rossa y MERLA (1933) en Monte Purino, Cagli, Fiori, etc., desde el Toarciense (Zona Jurense) al Aalenienense. MOUTERDE y RUGET (1967) y MOUTERDE (1967) lo citan en Portugal, al Norte del Tajo, en la Zona de Dumortieria levesquei. SEYED-EMAMI (1967), lo cita en la Zona Levesquei de Bibi Hayat (Irán); CRESTA, PALLINI y VENTURI (1989) lo citan en la sección de Valdorvia (Apenino Umbro-Marchigiano) en la Zona Insigne y ROCHA et al. (1987) en el camino de Povôa, en los tramos que comprenden las Zonas Thouarsense-Insigne, en el Norte del Tajo (Portugal)

En España ha sido citado por GOY (1974) en la Zona Insigne de la Cordillera Ibérica en las localidades de Turmiel, Renales y Clares; y procedente de la Subzona Insigne y por GOY y MARTINEZ

(1990) y MARTINEZ (1990 in litt.) en Ricla.

El material estudiado procede de Ricla (1); Moyuela (1); Turmiel (2); Renales (1); Fuentelsaz (1); 2Castrovindo (1); Cillamayor (2) y 2San Andrés (1).

Zona Insigne (Subzona Insigne)-Zona Pseudoradiosa (Subzona Levesquei). Máxima abundancia en la parte inferior de la Subzona Insigne.

*Geczyceras perplanum* (PRINZ, 1904) enmend.  
Text. fig. 15; L. 12, fig. 1,2.

- \* 1867- 1881. *Ammonites insignis* SCHÜBL. MENEGHINI; l. XII, fig. 3 a,b.
- 1904. *Hammatoceras insignis* nov. mut. *perplana* PRINZ; p. 72.
- 1914. *Hammatoceras clavatum* FOSSA-MANCINI; p. 11.
- 1930. *Hammatoceras perplanum* (PRINZ). MONESTIER; p. 24, l. III, fig. 1,3.
- 1933. *Hammatoceras perplanum* (PRINZ). MERLA; p. 19, l. III, fig. 2.
- 1958. *Hammatoceras perplanum* (PRINZ). DONOVAN, p. 58.
- 1963. *Hammatoceras perplanum* (PRINZ). KOTTEK; p. 123, l. XIV, fig. 1.
- v 1966. *Hammatoceras perplanum* (PRINZ). GECZY; p. 85, l. XXIV, fig. 4, l. XLI, fig. 4, text. fig. 72.
- v 1969. *Hammatoceras perplanum* (PRINZ). PINNA; p. 15, l. XII, fig. 3 a,b (Refiguración de MENEGHINI, 1867-81; l. XII, fig. 3).
- v 1974. *Hammatoceras* sp. GOY; p. 698, l. 89, fig. 2.
- ? 1974. *Hammatoceras* nov. sp. aff. *perplanum* ELMI, ATROPS y MANGOLD; p. 81, text. fig. 6(6), l. 4, fig. 1.
- 1978. *Hammatoceras perplanum* (PRINZ). DEZI y RIDOLFI; p.36, fig. 38, 38 a, 39,40,41,42.
- 1990. *Hammatoceras* aff. *perplanum* PRINZ. GOY, MARTINEZ y URETA.
- in litt. *Hammatoceras* aff. *perplanum* PRINZ. MARTINEZ (1990), l. 2, fig. 2.
- in litt. *Hammatoceras perplanum* PRINZ. MARTINEZ (1990); l. 2, fig. 3.
- in litt. *Hammatoceras* sp.; MARTINEZ (1990); l. 2, fig. 3.

Material:

Mo20/3,5,7; 2Mo (T.5-6)-3/1; My37/1; Mg6/1; Fz6/2,4,12,19,39,40, 45; 20/1; Rel2/6; BS81/2; 2SA122/1; Rc327/2; Cyl2/1,2; 4Cy36/1; OwT.5/1.

22 ejemplares muy deformados y con frecuentes colonizaciones de serpúlidos.

Los ejemplares procedentes de colecciones de otros autores son:

Rel2/6 (GOY, 1974)

Cyl2/1,2 (URETA, 1977)

Dimensiones e índices:

Ejemplar	D	H	h	E	e	O	o	Nt/2	Ne/2	c	i
Fr20/1	121	35.6	29.3	22.6	18.6	57.2	47.1	16	38	1.5	2.3
	105.2	32.4	30.7	20.5	19.4	48.9	46.4	17	38	1.5	2.3
Fr6/2	134	35.3	26.4	24.8	18.5	71.4	53.4			1.4	
	121	32	26.4	24.5	20.2	70	57.8			1.3	

Diagnosis:

PRINZ (1904): "Unmittelbarer Vorfahre des Typus dieser überaus variablen Art. Bedeuten evoluter, wie der Typus, jedoch mit dessen sämtlichen Charakteren".

Diagnosis enmendada: Concha evoluta, sección subovalada, ombligo amplio y plano. Ornamentación con tubérculos muy regulares y costillas rectas. Sutura con E largo y L largo, de tronco fino, subtabular y simétrico, U fuertemente retraídos.

Descripción:

Enrollamiento evolutivo, con tendencia a serpenticono, crecimiento lento, el recubrimiento en las vueltas internas abarca la mitad de la vuelta anterior y en las más externas menos del tercio externo, haciéndose más evolutivo con el crecimiento. La sección



subovalada-subtriangular, o bien subtrapezoidal si se tienen en cuenta los tubérculos es comprimida; en las vueltas más internas es redondeada o subovalada, llegando a ser deprimida. Flancos redondeados en las primeras vueltas, se vuelven prácticamente planos, convergentes en vueltas más externas. Área ventral redondeada con carena fina y poco elevada, la máxima anchura de la vuelta se sitúa en el tercio interno del flanco. Región umbilical bastante amplia, carácter que aumenta con el crecimiento; el borde está muy suavemente redondeado y la pared es lisa suavemente tendida. Ombligo amplio, plano y poco profundo. La ornamentación, en general de relieve fuerte, se compone de unas costillas gruesas, cortas y de escaso relieve que surgen por debajo del borde umbilical; un poco por encima del borde umbilical surgen unos tubérculos redondeados, elevados y muy regulares, que dan lugar a 2 ó

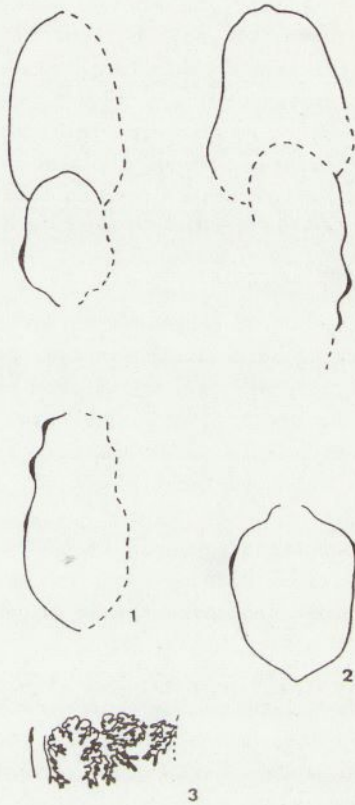


Fig. 15: *G. perplanum*: Sección de la vuelta y línea de sutura (1. Ejemplar Fz20/1; 2. Ej. Fz6/2; 3. Ej. Fz6/39 para H=24,7 mm.).

1 costillas rectas o casi rectas algo proversas, claramente más gruesas que los espacios intercostales, que al llegar a la región ventral se proyectan hacia adelante sensiblemente y desaparecen antes de llegar a la carena. En las vueltas externas, los

tubérculos se hacen más gruesos y de menor relieve, al igual que las costillas. La línea de sutura es bastante recortada, con E poco desarrollado, de tronco fino, que abarca algo más de tres cuartas partes de la longitud de L; este es largo de tronco fino, bien desarrollado y prácticamente simétrico; U largos, algo gruesos con pocas ramificaciones, son algo oblicuos entre sí y fuertemente oblicuos dirigidos hacia la punta de L. 1SL estrecha pero poco recortada, con un lóbulo accesorio, 2SL algo más amplia también con un lóbulo accesorio algo más desarrollado.

#### Discusión:

El tipo de *G. perplanum* no permite la observación completa de la línea de sutura; sin embargo, podemos considerar que la línea de sutura de nuestros ejemplares es muy semejante a la proporcionada por GECZY (1966), que este autor considera (exceptuando L), idéntica a la del tipo. La morfología general es muy semejante a la del ejemplar tipo.

*G. perplanum* presenta en sus vueltas internas un mayor grado de evolución, sección más subtriangular-subtrapezoidal y altura de la vuelta notablemente menor que *G. speciosum*.

Es algo más evolutivo, con mayor amplitud umbilical y menor altura de la espira que *G. bonarelli*, además *G. perplanum* posee los nudos más alejados del borde umbilical y la sección es más subovalada-subtriangular, mientras que en *G. bonarelli* es más subovalada.

*Planammatoceras? lorteti* posee unos tubérculos más prominentes y en posiciones más externas, su región ventral es más afilada y el grado de involución algo mayor.

El ejemplar Fz20/1 (fig. 20.1; L. 12, fig. 4), presenta un ombligo claramente más estrecho y sus tubérculos están situados a mayor altura que en los ejemplares típicos de la especie. Po-

dría estar situado entre el morfotipo *perplanum* y el morfotipo *allobrogense*, como forma intermedia, pero a nuestro entender, es más cercano a *G. perplanum*.

Localización geográfica y bioestratigráfica:

El tipo proviene del Monte Nerone (Italia), según MENECHINI del Lías medio; según FOSSA-MANCINI (1914), del Toarciense y según MERLA (1933) de la Oolita inferior. KOTTEK (1963) lo cita en el Toarciense de Grecia, GECZY (1966) en el Toarciense de la Montaña Bakony (Hungría) y PINNA (1969) en el Toarciense superior del Alpe Turati. ELMÍ (1985) lo cita en Argelia, en un nivel de *Osperlioceras reynesi*, correspondiente a la parte superior de la Zona Insigne. Más recientemente CRESTA *et al.* (1989) lo citan procedente de la parte superior de la Zona Insigne en Valdorbía (Apenino Umbro-Marchigiano). También ha sido citado en la parte superior de la Zona de *Speciosum* (*sensu* ELMÍ *et al.*, 1989) en São Gião (Portugal).

En España, está citado en la Subzona Insigne por MARTINEZ (1990 *in litt.*).

Los ejemplares estudiados proceden de Moneva (4); Moyuela (1); Muro de Aguas (1); Fuentelsaz (8); Renales (1); Buenafuente del Sistal (1); 2San Andrés (1); Ricla (1); 2Castrovido (2); Cillamayor (1) y Obón (1).

Zona Insigne-Zona Pseudoradiosa. Máxima abundancia en la parte superior de la Subzona Insigne.





*Geczyceras* aff. *perplanum* (PRINZ, 1904)  
Text. fig. 16; L. 13, fig. 3; L. 14, fig. 1,2.

Material:

Tu20/15, un fragmento de vuelta, en regular estado de conservación y con frecuentes colonizaciones de serpúlidos.

Dimensiones e índices:

Ejemplar	D	H	h	E	e	O	o	Nt/2	Ne/2	c	i
Tu20/15	73.3	22.8	31.1	19.2	26.1	31.4	42.8	9	34	1.2	3.7

Descripción:

Enrollamiento moderadamente evolutivo, sección sub-ovalada comprimida, de flancos convexos y convergentes, con su máxima anchura situada en la parte inferior del flanco. Región ventral redondeada, con carena fina y poco elevada. Región umbilical moderadamente amplia y poco profunda, con la pared convexa, poco abrupta y de borde redondeado. La ornamentación consta de tubérculos bien desarrollados y prominentes, situados prácticamente en el borde o algo por encima, son redondos, regulares, poco densos y algo más estrechos que los espacios intertuberculares. De ellos surgen 3 ó 4 costillas secundarias, bastante densas, más gruesas que los espacios intercostales, prácticamente rectas y que desaparecen justo antes de llegar a la carena con apenas proyección periférica. La línea de sutura posee un L prácticamente simétrico, con tronco fino y con tendencia a triangular, ramas algo oblicuas y bien desarrolladas. U oblicuos entre sí y dirigidos hacia la punta de L. 1SL y 2SL estrechas, aunque 2SL está más recortada, con uno de los lóbulos



Fig. 16: *G.* aff. *perplanum*: Sección de la vuelta y línea de sutura (Ejemplar Tu20/15 para H=21,8 mm.).

accesorios especialmente bien desarrollado.

Discusión:

Recuerda a *G. perplanum* en la forma general y línea de sutura aunque en *G. aff. perplanum* el complejo U se presenta más oblicuo, es algo más involuto, los tubérculos son de menor densidad y presenta mayor altura relativa de la vuelta.

Podría recordar a *G. porcurellense* por la posición tan baja de los tubérculos, grado de involución y sección; sin embargo, los tubérculos están mucho más desarrollados y son menos densos, y la costulación es más gruesa.

Localización geográfica y bioestratigráfica:

El ejemplar estudiado procede de Turmiel.

Zona Insigne (Subzona Insigne).

*Geczyceras victori* (BONARELLI, 1899) (M) enmen.  
Text, fig. 17; L. 10, fig. 1,2; L. 11, fig. 1.

- \* 1867- 1881. *Ammonites insignis* SCHLÜBLER. MENEGHINI; l. XIV, fig. 2.
- 1899. *Hammatoceras Victorii* BONARELLI; p. 209 (Figuración de MENEGHINI, 1867-81; l. XIV, fig. 1,2).
- 1904. *Hammatoceras strictum* nov. sp. PRINZ; p. 70.
- 1914. *Hammatoceras Victorii* BONARELLI. FOSSA-MANCINI; p. 71.
- v 1965. *Hammatoceras victorii* BONARELLI. GECZY; p. 20, text. fig. 2, l. 2.
- v 1968. *Hammatoceras victorii* BONARELLI. PINNA; text. p. 56, l. 2, fig. 12, l. II, fig. 4.
- v 1969. *Hammatoceras victorii* BONARELLI. PINNA; p. 15, l. V, fig. 9 (Neotipo) y refiguración de MENEGHINI (1967-81), l. XIV, fig. 1,2.
- v 1974. *Hammatoceras victorii* BONARELLI. GOY; p. 697, l. 90, fig. 1 a,b,c.
- v 1975. *Hammatoceras* gr. *speciosum* JAN. COMAS-RENGIFO y GOY; p. 403.
- 1978. *Hammatoceras victorii* BONARELLI. DEZI y RIDOLFI; p. 39, fig. 46,46 a,47.
- ? 1978. *Hammatoceras* cfr. *victorii* BONARELLI. DEZI y RIDOLFI; p. 40, fig. 48,48 a,49,50.

1990. *Hammatoceras victorii* BONARELLI. ELMI y RULLEAU; 1. 3, fig. 1-4; text. fig. 2.5-6.

#### Material:

7 ejemplares, de los cuales 4 corresponden a fragmentos de vuelta (fragmoconos): Fz16/25; My40/1; Tu20/20 y 3Cy40/1; y tres a fragmentos de cámara de habitación: Ri20/16; Rel2/2 y SP379/21 (Molde).

Los ejemplares procedentes de otras colecciones de autor son:

Rel2/2 (GOY, 1974)

Ri20/16 (COMAS-RENGIFO y GOY, 1975)

#### Diagnosis:

BONARELLI (1899): "*Testa mediovoluta; anfractibus nodoso-costatis; anfractu exteriore strangulato; nodis parum distinctis, costis externe bifurcatis, proversiusculis, apertura subcirculá-ri, compressiuscula; septis lateribus pervalde divisís.*"

Diagnosis enmendada: La diagnosis original se puede completar con los caracteres de la línea de sutura que se aprecian en el holotipo; E corto, L largo, desarrollado, subtabular y simétrico y U fuertemente retraídos.

#### Descripción:

Enrollamiento evolutivo, la vuelta cubre algo menos de la mitad de la anterior. Sección subovalada comprimida de flancos planos o muy suavemente convexos y convergentes, con la máxima anchura de la sección situada en la parte inferior. Región ventral redondeada con carena gruesa y poco elevada. Región umbilical poco profunda y moderadamente amplia, pared convexa y abrupta y borde redondeado y algo elevado. La ornamentación, de relieve fuerte, se compone de gruesas costillas o tubérculos alargados que surgen ligeramente por encima del borde umbilical, siendo más anchas que los espacios intercostales, rectas y rectirradiadas. A la altura del tercio interno o algo antes, pierden relieve y



surgen de nuevo gruesas costillas, que recorren rectas la parte media del flanco, al llegar al tercio superior o algo antes, se bifurcan en costillas secundarias, más gruesas que los espacios intercostales y enseguida se proyectan fuertemente hacia adelante llegando hasta la carena con

una proyección periférica muy neta. La línea de sutura es muy recortada con E fino, corto y poco desarrollado que apenas pasa de la mitad de la longitud de L; este posee un tronco muy largo, fino y subtabular (especialmente notable en My40/1) que se engruesa en estadios más avanzados de la ontogenia (como en Fz16/25) prácticamente simétrico, muy desarrollado, con ramas poco o algo oblicuas, largas y bien desarrolladas. U2 y U3 muy desarrollados, oblicuos entre sí y dirigidos hacia la punta de L. 1SL estrecha pero no muy recortada, con un lóbulo accesorio corto, 2SL más estrecha y muy recortada, con dos lóbulos accesorios, uno de ellos (el más externo) largo.

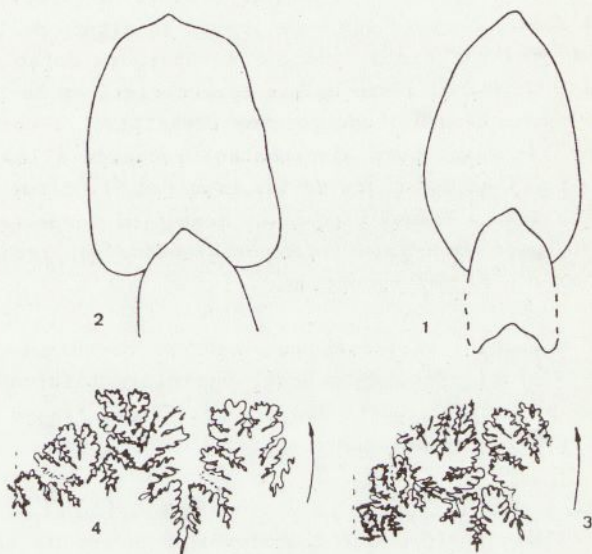


Fig. 17: *G. victori*: Sección de la vuelta y línea de sutura (1. Ejemplar My40/1; 2 y 4: Ej. Fz16/25 para H=51,2 mm.; 3. Ej. Tu20/20 para H=37,2 mm.).

### Discusión:

Nuestros ejemplares corresponden a estadios ontogenéticos más avanzados que el del ejemplar tipo de la especie, siendo notable el fuerte aumento que experimenta la altura de la vuelta en este estadio; así mismo, también se engruesa notablemente el tronco de L aunque el resto de las características de la línea de sutura se mantienen; como destaca BONARELLI, la corta logitud de E, con las ramas poco divergentes, recuerda a las características de la línea de sutura de los *Erycites*. La línea de sutura es muy semejante a la del tipo de *G. meneghini*, especialmente en cuanto a L, pero este posee un E notablemente más largo y desarrollado y la 1SL es más recortada.

*G. meneghini raricostatum* posee una costulación que recuerda a *G. victori*, pero este posee una clara bifurcación de las costillas hacia la parte media-superior del flanco y una proyección periférica notablemente más acusada.

### Localización geográfica y bioestratigráfica:

El tipo proviene del Toarciense superior de Brianza (Italia); PINNA (1969) define el neotipo proveniente del Alpe Turati del Toarciense superior. FOSSA-MANCINI (1914) lo cita en el Apenino Central y CRESTA *et al.* (1989) en la sección de Valdorvia, procedente de la parte superior de la Zona Insigne. GECZY (1965) lo cita en Urkut (Hungría), procedente probablemente del Toarciense superior. Recientemente ELMI y RULLEAU (1990) lo citan en el Bas-Beaujolais, procedente de calizas oolíticas ferruginosas que atribuyen a la transición entre las Zonas Pseudoradiosa y Aalensis.

En España, fue citado por GOY (1974), procedente del Toarciense superior de Renales, en la Cordillera Ibérica.

El material estudiado procede de Turmiel (1); Moyuela (1); Fuentelsaz (1); Sierra Palomera (1); Renales (1); Ribarredonda

(1) y Cillamayor (1)

Zona Insigne (Subzona Insigne). Máxima abundancia en el extremo techo de la Subzona Insigne.

*Geczyceras meneghini* (BONARELLI, 1899) enmend.  
Text. fig. 18; L. 15, fig. 1-5; L. 16, fig. 1.

- 1867- 1881. *Ammonites insignis* SCHLÜBLER. MENEHINI; l. XIII, fig. 1, a,b,c.
- \* 1899. *Hammatoceras Meneghinii* n. f. BONARELLI; p. 208. (Figuración de MENEHINI, 1867-81; l. XIII, fig. 1).
1914. *Hammatoceras meneghinii* BONAR. FOSSA-MANCINI, p. 74.
1933. *Hammatoceras meneghinii* BONARELLI. MERLA; p. 10, l. I, fig. 1.
- ?v 1966. *Hammatoceras meneghinii raricostatum* n. subsp. GECZY; p. 84, l. XXIII, l. XLI, fig. 3, text.-fig. 71.
- v 1969. *Hammatoceras meneghinii* BONARELLI. PINNA; p. 15, l. IV, fig. 11 (Refiguración de MENEHINI, 1867-81; l. XIII, fig. 1).
- v 1974. *Planammatoceras* ? sp. GOY; p. 701, l. 94, fig. 1.
- v 1974. *Hammatoceras* sp. aff. *costulosus* MERLA. GOY; p. 693, l. 88, fig. 4,5.
1978. *Hammatoceras meneghinii* BONARELLI. DEZI y RIDOLFI; p. 26, fig. 23, 23a,24.
1978. *Hammatoceras* aff. *meneghinii raricostatum* GECZY. DEZI y RIDOLFI; p. 28, fig. 25,25a,26,27,28.
1990. *Hammatoceras meneghini* BONARELLI. ELMI y RULLEAU; text. fig. 2.1-4; l. 2, fig. 1-4.
- in litt. *Hammatoceras meneghini* BONARELLI. MARTINEZ (1990).

#### Material:

Fz6/3,46,47,48; 14/34; SP451/1; Ri6/5; Mr9/11; My36/16; My41/10,11; 43/20; Tu12/4.

13 ejemplares, todos deformados y aplastados, excepto Ri6/5. En general el estado de conservación es regular-malo, salvo Fz6/3 que corresponde a un núcleo bien conservado; My41/10,11 y My43/20 son fragmentos de vuelta.

El material procedente de otras colecciones de autor es:



Ri6/5; Tu12/4 (GOY, 1974)

Dimensiones e índices:

Ejemplar	D	H	h	E	e	O	o	Ni/2	Ne/2	c	i
Fr6/3	33.4	12	35.9	13	38.9	11.5	34.4	9	24	2.6	0.9
	28.7	10.2	35.5	11.4	39.7	9.5	33.1		24		0.8

Diagnosis:

BONARELLI (1899): "*Hammatoc. testa discoidea, medio-voluta, carinata, anfractibus compressis, lateribus planusculis, costatis, costis numerosis, interne simplicibus (sine nodis), externe bifurcatis, externe (in dorso) lacte arcuato-proversis; dorso rotundato; carina parum elevata*".

Diagnosis enmendada: La diagnosis original se puede completar con los caracteres que se observan en la línea de sutura del holotipo; E largo, L recortado, de tronco largo, subtabular y simétrico y U bien desarrollados y fuertemente retraídos.

Descripción:

Enrollamiento evolutivo con tendencia a serpenticono, el crecimiento es lento y el recubrimiento no sobrepasa un tercio de la vuelta anterior. Sección subrectangular muy comprimida, de flancos planos y muy suavemente convergentes. La región ventral presenta un aspecto ligeramente tectiforme con carena poco elevada. La máxima anchura de la vuelta se sitúa hacia la parte inferior de los flancos, aunque existe muy poca diferencia. Región umbilical amplia y poco profunda, con borde redondeado y algo elevado y pared lisa o muy suavemente convexa y tendida. La ornamentación, de bajo relieve, está compuesta de costillas muy densas que parten del borde umbilical y se bifurcan muy cerca de su aparición; las costillas secundarias también presentan alta densidad, son finas, aproximadamente igual de anchas que los espacios intercostales, rectas y muy tenuemente proversas; al llegar al tercio superior del flanco, se proyectan fuertemente hacia

adelante dando lugar a una proyección periférica bastante acusada. La costulación desaparece al llegar a la banda tectiforme de la región ventral. En las vueltas externas que se observan la costulación es más gruesa y la sección algo menos tectiforme y más afilada. La línea de sutura es compleja, con E fino y poco desarrollado, que alcanza tres cuartas partes de la longitud de L; este es de tronco grueso y de forma tabular, con

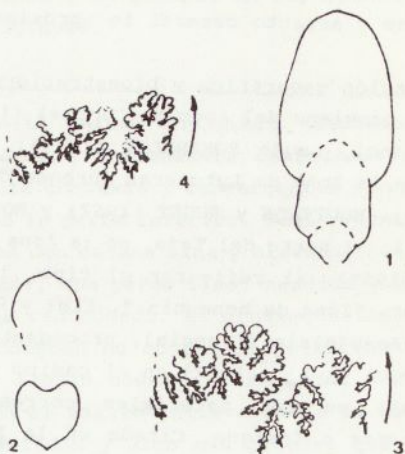


Fig. 18: *G. meneghini*: Sección de la vuelta y línea de sutura (1 y 4. Ejemplar  $\text{Ri6/5}$  para  $H=33,2 \text{ mm.}$ ; 2. Ej.  $\text{Fz6/3}$ ; 3. Ej.  $\text{Fz14/16}$  para  $H=42,2 \text{ mm.}$ ).

ramificaciones prácticamente simétricas, cortas y poco desarrolladas; U3 y U4 paralelos y oblicuos con U2, dirigidos más allá de la punta de L. 2SL amplia pero con tres lóbulos accesorios y 1SL algo más amplia y con un lóbulo accesorio corto.

### Discusión:

Respecto al ejemplar tipo, nuestro material presenta ligeras diferencias en cuanto a la línea de sutura, con el tronco de L más robusto y rectangular y lóbulos accesorios de la 2SL algo menos desarrollados, por el contrario coincide con las características principales que son la longitud de E respecto a L (algo corto), y la disposición y desarrollo de los lóbulos suspensivos. El ejemplar  $\text{Mr9/11}$  (L. 15, fig. 1) presenta un grado de involución algo mayor que el tipo de la especie. La subespecie creada por GECZY (1966) (*H. meneghini raricostatum*), posee diferencias notables en la línea de sutura; sin embargo, su grado

de involución, ausencia de tubérculos, tenue proversión de las costillas y aspecto general lo aproximan a esta especie.

Localización geográfica y bioestratigráfica:

El tipo proviene del Apenino Central (Italia), del Lías superior (Aaleniano), según BONARELLI (1899). FOSSA-MANCINI (1914), lo sitúa en la Zona de *Lytoceras Jurense* de la Montagna della Rossa (Italia). MOUTERDE y RUGET (1967) y MOUTERDE (1967) lo citan en Portugal, al Norte del Tajo, en la Zona de *Dumortieria levesquei*. PINNA (1969), al refigurar el tipo, lo sitúa en el Toarciense superior, "Zona de Meneghini". ELMÍ y RULLEAU (1990) lo citan en el Bas-Beaujolais (Francia), procedente de la Zona Pseudoradiosa y ROCHA et al. (1987) en el camino de Povôa (Norte del Tajo, Portugal) en los materiales correspondientes a las Zonas Thouarsense e Insigne. Citado en la Zona de *Meneghinii* (sensu ELMÍ et al., 1989) en São Gião (Portugal).

En España, ha sido citado por MARTINEZ (1990 in litt.) en la Cordillera Ibérica, procedente de materiales de la Zona Insigne (Subzona Insigne)-Zona Pseudoradiosa?.

El material estudiado, proviene de Fuentelsaz (5); Sierra Palomera (1); Ribarredonda (1); Maranchón (1); Moyuela (4) y Turmiel (1).

Zona Insigne (Subzona Insigne)-Zona Pseudoradiosa (Subzona *Levesquei*).

*Geczyceras aff. meneghini* (BONARELLI, 1899)  
L. 16, fig. 2,3.

Material:

Ri20/6,13,14



3 fragmentos de vuelta aplastados y en general en mal estado de conservación, con pátina ferruginosa.

Descripción:

Enrollamiento evolutivo, la vuelta parece que cubre escasamente un tercio de la anterior, sección fuertemente comprimida, de flancos planos o muy ligeramente convexos y convergentes, con la máxima anchura de la sección en la parte inferior. Región ventral afilada, ligeramente tectiforme con carena fina y elevada. Región umbilical amplia y poco profunda, con pared lisa, tendida y poco elevada y borde muy suavemente redondeado. La ornamentación, de relieve moderado a bajo, se compone de costillas primarias que surgen del borde umbilical y llegan hasta el final del tercio interno del flanco, alcanzando el máximo relieve hacia la mitad de su recorrido, son rectirradiadas y algo más gruesas que los espacios intercostales; de ellas surgen 2 ó 3 costillas secundarias cóncavas y ligeramente retroversas que desaparecen poco antes de llegar a la carena, donde se forman dos bandas lisas a ambos lados de la misma lo que le da el aspecto tectiforme. La proyección periférica es poco acusada.

Al igual que *Geczyceras meneghini*, no posee tubérculos y su enrollamiento es notablemente evolutivo, sin embargo *G. sp. aff. meneghini* presenta una sección más afilada y una costulación más retroversa y menos densa.

Localización geográfica y bioestratigráfica:

Los ejemplares estudiados proceden de Ribarredonda.

Zona Insigne (Subzona Insigne).

*Geczyceras goyi* n. sp.

Text. fig. 19; L. 17, fig. 1,2; L. 18, fig. 1; L. 16, fig. 4.

1974. *Parammatoceras cf. boyeri* ELMI. GOY; p. 706, l. 92,

fig. 3.

- \* 1978. *Hammatoceras victorii* BONARELLI. MOUTERDE, FERNANDEZ-LOPEZ, GOY, LINARES, RIVAS, RUGET y SUAREZ-VEGA, p. 11.7.

Material:

Mr10/6; Tu21/1; Ow7/1; Ri21/9.

4 ejemplares. Mr10/6 es un fragmento de vuelta interna quizá con cámara de habitación, en estado de conservación regular-bueno; Tu21/1 es un ejemplar fragmentado, algo desgastado por uno de los lados, con pátina ferruginosa y colonizado por briozoos y serpúlidos, su estado de conservación es regular; Ow7/1 presenta recristalizado el núcleo y su estado de conservación es regular y Ri21/9 es un fragmento de cámara de habitación. Se designa como holotipo el ejemplar Ow7/1.

El ejemplar Mr10/6 procede de la colección de GOY (1974).

El ejemplar Ow7/1 de MOUTERDE et al. (1978)

Derivación del nombre:

Dedicada al profesor A. GOY de la Universidad Complutense de Madrid, codirector de la presente Tesis Doctoral.

Dimensiones e índices:

Ejemplar	D	H	h	E	e	O	o	Ni/2	We/2	c	i
<u>Mr10/6</u>	53	18.9	35.6	16	30.1	18.7	35.2	12	26	1.1	2.1
<u>Ow7/1</u>	h:113	36.8	32.5	25.3	22.4	49.8	44.1	19	40	1.4	2.1
	101	32.4	32	23.7	23.4	46.5	45.9			1.3	

Diagnosis:

Concha evoluta, sección subovalada, carena elevada en vueltas externas, ombligo amplio y poco profundo. Ornamentación sin tubérculos, con costillas gruesas y algo sinuosas, con proyección periférica neta. E poco desarrollado, L grueso, subtabu-

lar, simétrico y bien desarrollado, 2SL poco recortada.

#### Descripción:

Enrollamiento evolutivo, la vuelta cubre algo menos de la mitad de la anterior. Sección comprimida y subovalada. Las vueltas internas son más redondeadas con flancos convexos, que en las vueltas más externas se van haciendo más planos, siempre convergentes y con la máxima anchura situada en la parte inferior del flanco. Región ventral redondeada, pasando progresivamente a tectiforme, con carena muy fina y poco elevada, en la última vuelta se engruesa y se eleva notablemente. Región umbilical amplia y poco profunda con la pared lisa y vertical, más elevada en las vueltas internas y borde redondeado. Ornamentación de relieve moderado a fuerte, constituida por costillas primarias que surgen del borde umbilical, proversas, algo más gruesas que los espacios intercostales y rectas; hacia la mitad del flanco se bifurcan y rara vez se trifurcan en costillas secundarias suavemente flexuosas y aproximadamente igual de anchas que los espacios intercostales; antes de llegar a la carena desaparecen dejando dos bandas lisas a ambos lados de esta con una proyección periférica corta pero neta. En la cámara de habitación, la ornamentación pierde relieve y el espaciado entre costillas es mayor. La línea de sutura, aunque poco visible, presenta E poco desarrollado, que llega hasta aproximadamente dos tercios de L; este es de tronco rectangular y grueso, bastante simétrico y con ramas bien desarro-

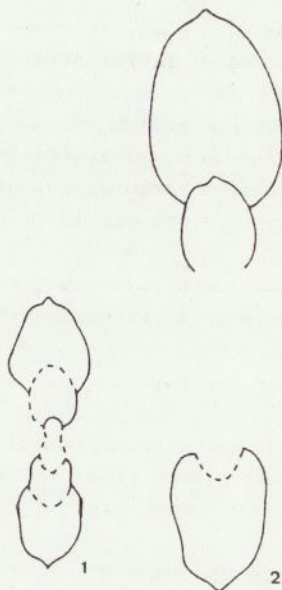


Fig. 19: *G. goyi*: Sección de la vuelta (1. Ejemplar Mr10/6; 2. Ej. Ow7/1).



lladas. 2SL poco recortada con un único lóbulo accesorio poco desarrollado. 1SL amplia y también con un solo lóbulo accesorio. U cortos y oblicuos, fuertemente retraídos hacia la punta de L.

#### Discusión:

Se distingue de *Geczyceras meneghini* porque *G. goyi* n. sp. presenta una costulación más sinuosa y espaciada en vueltas externas y algo más fina en vueltas internas; por otra parte su sección es algo más afilada en las vueltas más externas; pero sin duda existen notables semejanzas en cuanto a la sección en las vueltas internas, grado de involución y aspecto general.

*Planammatoceras planinsigne* BUCKMAN posee una carena más alta, lo que le da a la sección un aspecto más elevado, especialmente en la últimas vueltas; su costulación es más fina y las costillas internas más espaciadas.

Presenta un estilo de costulación muy semejante al de *Planammatoceras* aff. *romani* ELMI, aunque se diferencian en la sección, más redondeada en *Geczyceras goyi*.

#### Localización geográfica y bioestratigráfica:

Los ejemplares estudiados provienen de Maranchón (1); Turmiel (1); Obón (1) y Ribarredonda (1).

Zona Insigne (Subzona Insigne)-Zona Pseudoradiosa (Subzona Levesquei).

*Geczyceras allobrogense* (DUMORTIER, 1874) (m?)  
Text. fig. 20; L. 18, fig. 2-6.

- \* 1874. *Ammonites allobrogensis* (nov. sp.) DUMORTIER; p. 79, l. XIX, fig. 1,2.
- 1885. *Hammatoceras allobrogense* (DUMORTIER). HAUG; p. 648.
- v 1904. *Hammatoceras allobrogense* (DUMORTIER). PRINZ; p. 75.
- 1933. *Hammatoceras allobrogense* (DUMORTIER). MERLA; p. 11,

1. (I)I, fig. 2.
- v 1966. *Hammatoceras allobrogense* (DUMORTIER). GECZY; l. VII, fig. 2; l. XXXVIII, fig. 7; text. fig. 35.
- v 1974. *Hammatoceras allobrogense* (DUMORTIER). GOY; p. 693, l. 89, fig. 3 a,b,4 a,b.
1978. *Hammatoceras* cfr. *allobrogense* (DUMORTIER). DEZI y RIDOLFI; p. 35, fig. 37,37 a.
- in litt. *Hammatoceras allobrogense* (DUMORTIER). MARTINEZ (1990); l. 2, fig. 6.

#### Material:

Rel3/1,10; Fz19/12,35,38; Tu21/17; BolT.6/8; Cn9/2; Ph4/3.

9 ejemplares, todos fragmentos de vuelta, excepto Rel3/1 que presenta un buen estado de conservación.

Los ejemplares procedentes de otras colecciones de autor son:

Rel3/1,10 (GOY, 1974)

Cn9/2; Ph4/3 (URETA, 1977)

#### Dimensiones e índices:

Ejemplar	D	H	h	E	e	O	o	Nt/2	Ne/2	c	i
Rel3/1	27.6	9.8	35.5	9.7	35.1	11.3	40.9	11	26	1	2.3
	25.9	9.1	35.1	9.2	35.5	10.1	38.9	11	23	0.9	2.1

#### Diagnosis:

DUMORTIER (1874): "*Testa compressa, carinata, late umbilicata, anfractibus rotundatis, costatis, costis regularibus, subflexuosis interculatis; carina tenui, altiuscula*".

#### Descripción:

Enrollamiento moderadamente evolutivo, de crecimiento relativamente lento. La vuelta cubre aproximadamente la mitad o dos tercios de la anterior en vueltas internas y menos de la mitad en vueltas más externas. Sección de subredondeada en las primeras vueltas a subovalada comprimida en las más externas. Región ventral

redondeada con carena fina y algo elevada en la primeras vueltas; algo más gruesa y menos elevada en las más externas. Flancos convexos, la máxima anchura de la sección está situada hacia la mitad inferior de los flancos. Ombligo moderadamente amplio y profundo con el borde redondeado y pared prácticamente lisa y fuertemente tendida. La ornamentación se compone de tubérculos situados claramente por encima del borde umbilical, en vueltas internas estos surgen algo más cercanos al borde, muy pequeños y al final del primer tercio del flanco se hacen puntiagudos con alta densidad y bastante regulares; en vueltas más externas nacen al final del primer tercio del flanco, son netos, gruesos y redondos, de alto relieve, espaciados y regulares. De ellos surgen 2 costillas y una intercalar, que en vueltas internas presentan alta densidad, son finas, aproximadamente iguales a los espacios intercostales, prácticamente rectas y llegan hasta la carena sin observarse apenas proyección periférica. En vueltas más externas, son más gruesas, también aproximadamente iguales a los espacios intercostales, suavemente sinuosas; nacen retroversas y en el primer tercio superior del flanco se hacen proversas, para desaparecer de forma neta antes de llegar a la carena; presentan una proyección periférica corta, pero más neta que las vueltas más internas. La línea de sutura presenta un E largo que sobrepasa ligeramente la mitad de la longitud de L, fino y moderadamente desarrollado. L es largo, de tronco fino y ramificaciones laterales finas y oblicuas, no es simétrico ya que existe una ramificación más en la parte más externa (3 en total); U largos, finos y poco desarrollados, oblicuos y dirigidos hacia la punta de L. Tanto 1SL como 2SL son bastante estrechas presentando una ramificación bastante larga fina y poco desarrollada.

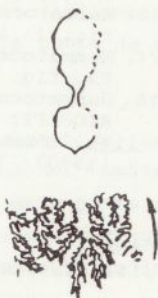


Fig. 20: *G. allobrogense*:  
Sección de la vuelta (Ej.  
Rel3/1) y línea de sutura  
(Ej. Fz19/38 para H=24,4).



### Discusión:

Aunque presenta una posición de los tubérculos semejante a la de *P. lorteti*, este posee una sección más aguda y una costulación notablemente más flexuosa y robusta.

Históricamente se le ha comparado con *H. insigne* (HAUG, 1885; DUMORTIER, 1874), sin embargo posee claras y numerosas diferencias; *G. allobrogense* es más evolutivo, sus tubérculos están en posición notablemente superior, son más densos y puntiagudos y sus costillas más densas y rectas, además su sección es más subovalada.

### Localización geográfica y bioestratigráfica:

El tipo procede de La Verpillière (Francia) del Toarciense superior, según GECZY (1966), de la Zona Bifrons. Ha sido citado en la Montagna della Rossa (Italia) por MERLA (1933), en las capas de *Lytoceras Jurense*; GECZY (1966) lo cita en Hungría procedente probablemente del banco con *Dumortieria* del techo del Toarciense.

En España ha sido citado en la Cordillera Ibérica procedente del Toarciense superior de Renales por GOY (1974) y por MARTINEZ (1990 *in litt.*) en la Subzona Levesquei-Subzona Mactra?.

El material estudiado procede de Fuentelsaz (3); Turmiel (1); Borobia (1); Renales (2); Canales (1) y Piedrahita de Nuño (1).

Zona Pseudoradiosa (Subzona Levesquei)-Zona Aalensis (Subzona Mactra?). Máxima abundancia en la Subzona Levesquei.

Género *Hammatoceras* HYATT, 1867

Especie tipo: *Ammonites insignis* SCHLÜBLER in ZIETEN, 1830.

Descripción:

Conchas de talla grande o mediana, rara vez pequeña, con enrollamiento involuto o moderadamente evolutivo. Las vueltas cubren entre un tercio y algo más de la mitad de la vuelta anterior. La sección es ancha, globosa y comprimida, salvo en las vueltas internas que es subredondeada y con tendencia a hacerse subtriangular, subojival y a veces subovalada. La región ventral pasa de ser redondeada a más afilada siempre con carena más o menos neta y elevada. El ombligo es más o menos amplio y profundo. La ornamentación suave o moderadamente fuerte, con formas tuberculadas y no tuberculadas. Las costillas son en general sinuosas y gruesas. La línea de sutura es moderadamente recortada, con E que solo alcanza la mitad de la longitud de L o poco más. L en general de tronco triangular y grueso. U moderadamente retraídos y dirigidos hacia la punta de L.

Discusión:

El término fue creado por HYATT en 1867; p. 89 (= *Ammatoceras* HYATT, 1867; p. 98), integrado por dos especies *H. insigne* ZIETEN y *H. variabilis* D'ORBIGNY.

En 1887 BUCKMAN escoge como especie tipo del género a *Ammonites insignis* y lo separa en 1888 de *Ammonites variabilis* (especie tipo del género *Haugia* BUCKMAN, 1888).

Los autores que han tratado con cierto detalle este género, ya han sido citados en el subcapítulo anterior, por lo que aquí sólo haremos de nuevo referencia a los que lo estudian con mayor profundidad.

GECZY (1966) da una idea bastante clara de lo que en su opinión define al género *Hammatoceras*: Línea de sutura muy recortada, donde E excede de la mitad de la longitud de L, ambos bien separados por 1SL relativamente desarrollada, U bien diferenciados lo que le separa de *Abbasites* y carena desarrollada. Por otra parte, señala que el resto de las características morfológicas del género son extremadamente variables. Filogenéticamente señala como antecesor más probable a *Phymatoceras*. Este autor incluye dentro de *Hammatoceras* a todos los géneros creados por BUCKMAN (*Pachammatoceras*, *Bredyia*, *Planammatoceras*, *Eudmetoceras*, *Euaptetoceras* y *Parammatoceras*), así como *Pseudammatoceras* ELMI y, basándose fundamentalmente en la línea de sutura, diferencia cuatro subgéneros:

E extremadamente desarrollado ( $E > L$ )				= ( <i>Csernyceras</i> )
E bien desarrollado ( $E < L$ ó $E = L$ )	Carena	bien desarrollado	L simétrico	Línea de sutura muy recortada = <i>Hammatoceras</i>
			L asimétrico	Línea de sutura simple = ( <i>Pseudaptetoceras</i> )
		poco desarrollado	L asimétrico	= ( <i>Euaptetoceras</i> )
				Las cost. no pasan la reg. ventral = <i>Abbasites</i>
				Las costillas pasan la región vent. = ( <i>Ambersites</i> )
E poco desarrollado		L con tronco ancho		= ( <i>Abbasitoides</i> )
		L con tronco fino		= <i>Erycites</i>

La distribución que este autor reconoce para el grupo incluye el Toarciense superior y Aalenense, estando particularmente extendido en áreas mediterráneas.

SEYED-EMAMI (1967) realiza un trabajo sobre los ammonites del Toarciense superior-Bajociense inferior de Irán, en el cual di-



ferencia el género *Hammatoceras* de *Pachammatoceras*, dando para el primero una distribución de Toarciense superior y para el segundo Toarciense superior?-Aalenienense.

Al igual que GECZY, pero con ciertas variaciones, GABILLY (1973) le da al género un sentido amplio, incluyendo en su sinonimia a *Onychoceras* WUNSTORF (1907), los géneros de BUCKMAN: *Iredyia*, *Eudmetoceras*, *Pachammatoceras*, *Euaptetoceras*, *Planammatoceras*, *Parammatoceras*, ?*Erycitoides* WESTERMANN y *Pseudammatoceras* ELMI y destaca la presencia de dimorfismo.

Las formas macroconchas se caracterizan según el autor por la longitud de E (al menos dos tercios de L), 1SL tan amplia como 2SL, ornamentación atenuada sobre la cámara de habitación y sección oval o elíptica en vueltas adultas y siempre comprimida. A partir de datos de ELMI (1963) y WESTERMANN (1964, 1969) separa posibles macroconchas en cinco subgéneros: *Hammatoceras*, *Pseudammatoceras*, *Eudmetoceras*, *Erycitoides* y *Csernyiceras*. Las formas microconchas son diferenciadas por este autor por su tamaño reducido (cinco vueltas de espira) con vueltas internas semejantes a las de las macroconchas, ornamentación persistente sobre la cámara de habitación y peristoma con apófisis yugales. Basándose en los estudios de ELMI (1963), WESTERMANN (1964, 1969) y GUEX (1967) señala como subgéneros microconchas: *Onychoceras* WUNSTORF, *Rhodaniceras* ELMI y *Kialagvikites* WESTERMANN. Las posibles relaciones entre macro y microconchas serían:

*Onychoceras* - *Hammatoceras* (Como apunta GUEX, 1967)

*Rhodaniceras* - *Eudmetoceras* (Idem ELMI, 1963)

*Kialagvikites* - *Erycitoides* (Idem WESTERMANN, 1964)

El subgénero *Hammatoceras* presenta, según GABILLY, una distribución desde la Zona Variabilis hasta el techo de la Zona Insigne o parte inferior de la Zona Pseudoradiosa mientras que los *Onychoceras* son raros y solo se encuentran en la Zona Insigne. Destaca además el valor paleobiogeográfico del género, que permitirían correlacionar con Alaska en el límite Concavum-Disci-

tes, y con áreas mediterráneas en la base del Toarciense superior, idea que ya señaló en 1967.

DONOVAN, CALLOMON y HOWARTH (1980), al igual que ARKEL (1957), incluyen dentro del género *Hammatoceras* a *Pachammatoceras* dando así un sentido más restringido a este, respecto a los autores anteriores; extendiendo su distribución desde la Zona Thouarsense hasta la Zona Levesquei.

En España el género se ha citado con frecuencia en la Cordillera Cantábrica y Cordilleras Béticas, en el Toarciense superior. En la Cordillera Ibérica, debido a los últimos estudios realizados sobre este grupo, se ha establecido su rango desde la Subzona Illustris hasta la Zona Pseudoradiosa, aunque existen algunas citas que amplían su rango hasta la Subzona Mactra (GOY, 1974; MARTINEZ, 1990 *in litt.*).

En la presente Tesis incluimos dentro del género a las especies *Hammatoceras insigne* (SCHÜBLER *in* ZIETEN), *H. semilunatum* (QUENS-TEDT), *H. pachu* (BUCKMAN), *H. praefallax* MONESTIER y *H. capuccinum* BUCKMAN, abarcando su distribución desde la Zona Insigne (Subzona Insigne), hasta la Zona Pseudoradiosa (Subzona Levesquei). Su distribución geográfica es bastante amplia y en Europa son típicos de áreas del N y NW.

*Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN, 1830) (M, m)  
Text. fig. 21; L. 19, fig. 1, L. 20, fig. 1-3, L. 21, fig. 1-7, L. 22, fig. 1-5.

- \* 1830. *Ammonites insignis* SCHLÜBLER in ZIETEN; p. 30, l. 15, fig. 2 a,b,c.
- 1845. *Ammonites insignis* SCHLÜBLER. D'ORBIGNY; p. 347, l. 112.
- 1867. *Hammatoceras insigne*; HYATT; p. 89. (= *Ammatoceras insigne*; HYATT; p. 98).
- 1878. *Hammatoceras insigne* SCHLÜBLER. BAYLE; l. LXXXI, fig. 1,2,3.
- 1889. *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER). BUCKMAN; p. 659, l. XXII, fig. 16.
- 1902. *Hammatoceras insigne* SCHLÜBLER. JANENSCH; p. 97, l. IX, fig. 1,1a,2.
- ? 1905. *Hammatoceras insigne* SCHLÜBL. sp. BENECKE; p. 333, l. XXX, fig. 6.
- 1926. *Hammatoceras insigne* SCHLÜBLER. JAWORSKI; l. III, fig. 2 a,b,c (DON fig. 3 a,b,c).
- ? 1929. *Hammatoceras insigne* SCHLÜBL. in ZIETEN sp. LANQUINE; p. 222, l. VI, fig. 1.
- 1971. *Hammatoceras* gr. *insigne* (ZIET.). MOUTERDE; p. 351.
- 1973. *Hammatoceras* cf. *insigne* (ZIET.). GUEx; l. II, fig. 1,2.
- v 1974. *Hammatoceras insigne* (ZIETEN). GOY; p. 694, l. 85, fig. 2, 3a,b.
- v 1974. *Hammatoceras* gr. *insigne* (ZIETEN). GOY; p. 694, l. 85, fig. 4 a,b.
- v 1974. *Hammatoceras* gr. *insigne* (ZIETEN). COMAS-RENGIFO; l. 25, fig. 4 a,b.
- 1975. *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN). CHAUVE; l. 2, fig. 11.
- v 1975. *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN). GOY y ROBLES; p. 273, l. 4, fig. 1 a,b.
- 1975. *Hammatoceras insigne* (ZIETEN). GUEx; p. 111, l. IX, fig. 10,11,13, l. X, fig. 5,7.
- v 1975. *Hammatoceras insigne* (ZIET.). COMAS-RENGIFO y GOY; p. 303,309.
- ? 1975. *Hammatoceras insigne* (ZIETEN). OHMERT; l. 7, fig. 10.
- 1976. *Hammatoceras insigne* (ZIETEN). SCHLEGELMILCH; p. 91, l. 48, fig. 3(Refig. de ZIETEN, 1830; p. 30, l. 15, fig. 2 a,b),4.
- v 1978. *Hammatoceras insigne* (ZIETEN). YÉBENES, GOY y COMAS-RENGIFO; p. I.23.
- v 1978. *Hammatoceras* gr. *insigne* (ZIETEN). MOUTERDE, FERNANDEZ-LOPEZ, GOY, LINARES, RIVAS, RUGET y SUAREZ-VEGA; p. II.7.
- v 1978. *Hammatoceras* gr. *insigne* (ZIETEN). COMAS-RENGIFO y GOY; p. IV.10.



1986. *Hammatoceras insigne* (ZIETEN). MARTINEZ; p. 178, l. 15, fig. 11.
- v 1988. *Hammatoceras* cf. *insigne* (ZIET.). COMAS-RENGIFO, GOY, RIVAS y YEBENES; p. 69.
1988. *Hammatoceras insigne* (ZIET.). GOY, MARTINEZ y URETA; p. 243.
- v 1989. *Hammatoceras insigne* (ZIETEN). ALVARO, BARNOLAS, CABRA, COMAS-RENGIFO, FERNANDEZ-LOPEZ, GOY, DEL OLMO, RAMIREZ DEL POZO, SIMO y URETA; p. 92.
1990. *Hammatoceras insigne* (ZIETEN). GOY y MARTINEZ; p. 31, l. 3, fig. 6.
- in litt. *Hammatoceras insigne* (ZIET.). GOY, MARTINEZ y URETA (1990).
- in litt. *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER). MARTINEZ (1990); l. 1, fig. 4. .

#### Material:

Cy2/1; 2Cv152/1; 166/1; Ph441/1; 474/1; Ff9/1(\*); Hu5/1; Ow6/2; ObM3/1; Fz1.4/2,20,27,37; 1.8/1,2; 2/1; Mo16/1,6(\*); 18/1; 20/6; TlT.5/1; SP385/1,2; 386/1; 411/1; Rc265/1(\*),2-7; 269/2,8; 275/1; 281/1; Es2/1,2; My37/1,17; VaT.5/1; 2SA91/1; 2SA96/1; Mg0/1; Tu20/16,26,27; Ri20/1,5,11; Cl45/1; PC13-14/1,2,3; Cm482/1; 488/1; 4Cy6/1; 10/1.

58 ejemplares en diferente estado de conservación. Corresponden a fragmentos de vueltas externas, los ejemplares Tu20/16,26,27; Ri20/1,5,11; Cl45/1; PC13-14/1,2,3 y Rc275/1. El resto son ejemplares donde puede observarse parte de las vueltas externas e internas, excepto en algunos de los ejemplares de Ricla, que muestran un buen estado de conservación (\*). También es común que presenten el núcleo recristalizado como Fz1.4/27,20 y ObM3/1, pero lo más frecuente es que estén parcialmente disueltos. La gran mayoría son moldes donde la línea de sutura se observa mal, pudiéndose exceptuar Es2/1,2 y My37/1.

Los ejemplares procedentes de otras colecciones de autor son:

Ff9/1; Es2/1,2 (GOY, 1974)

Hu5/1 (COMAS-RENGIFO, 1974)

Cy2/1; (URETA, 1977)

Ow6/2; Obm3/1 (MOUTERDE et al., 1978)

Cv152/1; 166/1 (COMAS-RENGIFO, GOY Y YÉBENES, 1988)

Dimensiones e índices:

Ejemplar	D	H	h	E	e	O	o	Ni/2	Ne/2	c	i
Mo16/6	153	54.2	35.4	48.7	31.8	58.6	38.3	14	38	1.1	2.
	130	47.8	36.7	42.6	32.7	48.9	37.6	13	36	1.1	2.7
Ri20/1	77.6	27.5	35.4	25	32.2	30.5	39.3	13	28	1.1	2.1
1Fr2/1	59.5	20.2	33.9			23.6	39.6	9	27		3
	48.5	19	39.1			16.8	34.6	10	28		2.8
My37/1	53	21.5	40.5	21.9	41.3	19.1	41.3	9	23	1	2.5
	47.9	17.8	37.1	20	41.7	18.2	39.9	9	25	0.9	2.7
Hu5/1	64	27.6	43.1	21.4	33.4	17.4	27.1	11	26	1.2	2.3
Rc265/1	52.8	21.3	40.3			17.2	32.5	11	30		2.7
Rc269?/8	225	80	35.5	50.1	22.2	90	40	13	39	1.5	3
	200	68	34	45.3	22.6	83	41.5	14	42	1.5	3
Ow6/2	43.6	17.8	40.8	19.3	44.2	14.3	32.7	9	23	0.9	2.5
	36.4	16	43.9	17.3	47.5	10.8	29.6	8	21	0.9	2.6
Obm-3/1	38.5	15.7	40.7	15.7	40.7	12.9	33.5	9	25	1	2.7
	29.7	12.4	41.7	13.7	46.1	9.4	31.6	9	24	0.9	2.6
ff9/1	53.5	23.4	43.7	19.8	37	16.2	30.2	10	27	1.1	2.7
	42.7	17.3	40.5	17.1	40	13.4	31.3	10	25	1	2.5

Diagnosis:

SCHLÜBLER in ZIETEN (1830): "Dos rond sur lequel le siphon en forme une autre plus élevée. Les volutes, peu recouvertes et dont l'épaisseur s'accroît subitement, forment un ombilic assez profond et sont garnies d'une ligne serrée de noeuds ronds de l'extrémité desquels des raies triplement fourchues se prolongent jusqu'à la ligne dorsale. Il paraît, d'après des renseignements par écrit de L. de Buch, que cette ammonite appartient à la famille des Coronates".

"Región ventral redondeada, sobre la cual el sifón es también redondeado y más elevado. La vueltas poco recubiertas y donde

el espesor se incrementa súbitamente, formando un ombligo bastante profundo y están provistas de una línea apretada de nudos redondos en la extremidad de los cuales costillas trifurcadas se prolongan hasta la línea dorsal. Parece, según los datos escritos por L. de Buch, que este ammonites pertenece a la familia de los Coronados."

#### Descripción:

Enrollamiento de moderadamente involuto a moderadamente evolutivo, el recubrimiento en las vueltas más internas es algo más de la mitad de la vuelta anterior y en las más externas algo menos de la mitad. Sección subredondeada, algo deprimida en las vueltas más internas que progresivamente se hace suavemente comprimida, y ligeramente ojival. Flancos convexos y convergentes con la máxima anchura de la vuelta situada en su parte inferior. Región ventral en vueltas internas redondeada con carena fina y poco elevada; en las vueltas más externas se hace más afilada, y la carena se engruesa y se eleva algo. Región umbilical algo estrecha en vueltas internas que se amplía progresivamente, el ombligo es moderadamente profundo. La ornamentación, de relieve moderado, está compuesta por costillas que surgen en la pared umbilical, formando cerca del borde tubérculos redondos, densos, regulares y algo más gruesos que los espacios intertuberculares. De ellos surgen tres y a veces dos costillas muy suavemente flexuosas y prácticamente rectirradiadas, densas y más gruesas que los espacios intercostales con proyección periférica muy corta. La línea de sutura es recortada con E corto y grueso que alcanza aproximadamente la mitad de L, este es de tronco muy grueso y triangular, con ramas prácticamente simétricas, las más basales apenas son oblicuas mientras que las más distales son más oblicuas y en general moderadamente desarrolladas. Lóbulos U poco desarrollados, son poco oblicuos entre sí y pseudoparalelos a L. 2SL muy estrecha y bastante recortada por lóbulos accesorios y 1SL algo más amplia y mucho menos recortada.



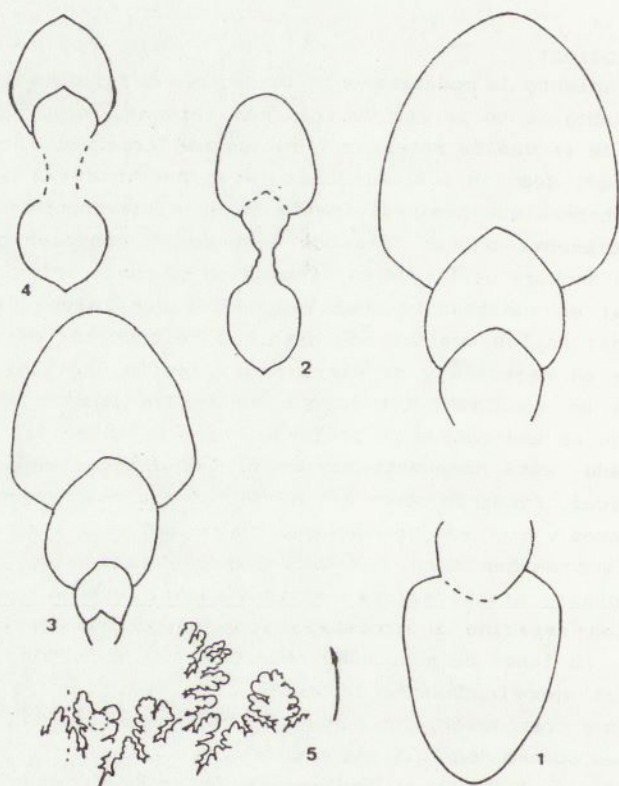


Fig. 21: *H. insigne*: Sección de la vuelta y línea de sutura (1. Ejemplar Mo16/6; 2. Ej. E9/1; 3 y 5. Ej. 2/1 a H=40,1 mm.; 4. Ej. My37/1).

### Discusión:

Los ejemplares coinciden básicamente con las características del tipo de la especie, aunque en este sólo se observan aproximadamente cinco vueltas, mientras que algunos ejemplares de este trabajo presentan un tamaño mayor, como en los casos extremos de Mol6/6 (L. 20, fig. 1) y Rc269?/8 (L. 19, fig. 1), donde se observan 7 o más vueltas para diámetros superiores a 150 mm, siendo todavía fragmocono, que corresponden probablemente a macroconchas.

Aunque posee una sección en las vueltas internas similar o cercana a *Hammatoceras pachu*, *H. insigne* es más evolutivo, con tubérculos más netos y redondos, costillas menos sinuosas y además la sección en las vueltas externas de *H. pachu* es claramente más ojival y comprimida.

*H. semilunatum* es muy próximo a *H. insigne*, pero este es algo más evolutivo, con diferencias notables en la ornamentación: presencia de tubérculos más netos y costillas menos flexuosas, sección claramente menos ojival y sutura con troncos más finos y E más largo, aunque quizá menos recortada. Algo parecido ocurre con *H. praefallax*, este no posee los tubérculos bien diferenciados, sus costillas son más flexuosas y gruesas, y su línea de sutura es menos recortada.

*G. speciosum* es más evolutivo, de costulación más fina y de sección subovalada, la línea de sutura de *H. insigne* es menos recortada y de troncos en general más gruesos y cortos.

### Localización geográfica y bioestratigráfica:

El tipo proviene del Lias de Reichenbach (Alemania). Es una especie bien conocida y extendida, especialmente por el norte de Europa; BAYLE (1878) lo cita en Saône et Loire en el Lias superior y BUCKMAN (1889) en Inglaterra en la Zona Jurense. JAWORSKI (1926) en Sudamérica y GUEx (1973, 1975) en la Zona

Insigne de Les Causses. SCHLEGELMICH (1976), en Alemania en la Zona de *Dumortieria levesquei* (sensu DEAN et al., 1961) y ROCHA et al. (1987) en el corte del Rabaçal (Norte del Tajo, Portugal) citan *Hammatoceras* gr. insigne en los materiales correspondientes a las Zonas Thouarsense-Insigne. También lo citan ELMI et al. (1991) en la zona de Speciosum, subzona de Speciosum (sensu ELMI et al., 1989) en São Gião (Portugal).

En España, se ha citado en la Cordillera Cantábrica por COMAS-RENGIFO et al. (1988) y GOY et al. (1990) en la Subzona Insigne de Castillo Pedroso y San Andrés, respectivamente. En Baleares, ha sido citado por ALVARO et al. (1989) en la Zona Insigne. En las Cordilleras Béticas, ha sido citado por GOY et al. (1988), en la parte inferior de la Zona Reynesi. En la Cordillera Ibérica, los trabajos más recientes que citan esta especie son el de MENSINK (1965) en la Subzona Insigne de Préjano, MOUTERDE (1971) en el Toarciense superior, GOY (1974) en la Subzona Insigne, al igual que GOY y ROBLES (1975) en Turmiel, COMAS-RENGIFO (1974) en la Zona Insigne de Ribarredonda, YÉBENES, GOY y COMAS-RENGIFO (1978) lo citan también en la Zona Insigne de Sierra Palomera, al igual que MOUTERDE et al. en Obón, COMAS-RENGIFO y GOY (1978) en las Subzona Insigne y por último, GOY et al. (1988), GOY y MARTINEZ (1990) y MARTINEZ (1990 *in litt.*), en la Subzona Insigne.

El material estudiado procede de Castrovido (1); 2Castrovido (2); Piedrahita de Nuño (2); Fuentefría (1); Huertahernando (1); Obón (Ow) (1), (Ob) (1); Fuentelsaz (7); Moneva (4); Talveilla (1); Sierra Palomera (4); Ricla (11); Establés (2); Moyuela (2); Vadillo (1); 2San Andrés (2); Muro de Aguas (1); Turmiel (3); Ribarredonda (3); Clares (1); Pinilla del Campo (3); Camino (2) y Cillamayor (2).

Zona Insigne (Subzona Insigne), máxima abundancia en la parte inferior).



*Hammatoceras semilunatum* (QUENSTEDT, 1885) (M)  
Text. fig. 22; L.23, fig. 1-3.

1874. *Ammonites insignis* SCHLÜBLER. DUMORTIER; p. 74, l. XVII, fig. 4,5.
- \* 1885. *Ammonites insignis semilunatus* QUENSTEDT; p. 397, l. 50, fig. 2.
1902. *Hammatoceras semilunatum* (QUENSTEDT). JANENSCH; p. 104, l. IX, fig. 3,3 b.
- ? 1906. *Hammatoceras?* *semilunatum* (QUENSTEDT). LISSAJOUS; p. 41, l. 4, fig. 2,3.
- v 1974. *Hammatoceras* cf. *semilunatum* (JANENSCH). GOY; l. 85, fig. 5, l. 88, fig. 3.
- v 1974. *Hammatoceras* cf. *fasciatum* JANENSCH. COMAS-RENGIFO; p. 1. 25, fig. 5.
1976. *Hammatoceras semilunatum* (QU. 1885). SCHLEGELMILCH; p. 91, l. 49, fig. 1 (Refig. de QUENSTEDT, 1885; p. 397, L. 50, fig. 2).
1977. *Hammatoceras* sp. URETA; p. 17.
- in litt. *Hammatoceras semilunatum* (QUENSTEDT). MARTINEZ (1990); l. 1, fig. 3.

Material:

Fz3/7; SP386/2; Tu20/1; Rel2/10,11; CoT.5/7; Ag30(+ 1m)/1; Ri20/2; Ph481/1; Mr9/1; HtT(W)/2

11 ejemplares, casi todos fragmentos de vuelta en mal estado de conservación, salvo Mr9/1 y HtT(W)/2 que están bien conservados. Mr9/1 está colonizado por serpúlidos y muy desgastado por uno de los lados, se encuentra ferruginizado y muestra un relleno micrítico algo más arcilloso en el núcleo durante las 4-5 primeras vueltas que el resto de la espira, que está totalmente tabicada. HtT(W)/2 también está fuertemente desgastado por uno de los lados.

Los ejemplares procedentes de otras colecciones de autor son:

Rel2/10,11 (GOY, 1974)

Ri20/2 (COMAS-RENGIFO, 1974 y COMAS-RENGIFO y GOY, 1975)

HtT(W)/2 (URETA, 1977)

Dimensiones e índices:

Ejemplar	D	H	h	E	e	O	o	Ni/2	Ne/2	c	i
Mr9/1	110.9	41.4	37.3	38.6	34.8	41.7	37.6	13	30	1.1	2.3
	94.7	36.4	38.4	38.3	40.4	34.7	36.6	13	32	0.9	2.4
HtT(W)/2	81	29.2	36	25.9	31.9	34.5	42.5			1.1	

Diagnosis:

QUENSTEDT (1885): "... schon sichtliche Neigung zur Dreiseitigkeit zeigen, so drückt doch der rundliche Eindruck des vorhergehenden Umganges dem Querbruch der Röhre das Bild eines Halbmondes auf. Wenn dabei die Knoten über der Steilnaht, von wo die Bündelung der Rippen ausgeht, öfter zurücktreten, so ist daran doch gewöhnlich die schlechte Erhaltung der Steinkerne schuld, jedenfalls geben die dicken Rippen für das sichere Erkennen den Ausschlag, sie reichen nicht ganz bis zu dem Rücken, sondern lassen da einen breitlichen glatten Raum zurück, den man leicht für den Rest eines Kieles halten könnte. Die Loben sind zwar nur roh ausgeprägt, doch tritt daran der obere schiefe Zacken des Hilfslobus schief und deutlich hervor, der zweite kleinere Zacken auf dem steilen Nahtabfalle a muss erst mit Mühe aus dem Schlamm herausgearbeitet werden, zumal da er von der flachen Seite betrachtet gar nicht ins Auge fällt. ...".

"...También la apertura podría mostrar una apreciable tendencia hacia la triangularidad, a partir de un diámetro de 14-17 mm, de manera que que la impresión redondeada de la sección transversal imprime una imagen de media luna. Además, sobre la sutura umbilical los nudos de donde parten los haces de costillas, retroceden frecuentemente; parece que las costillas no alcanzan la parte dorsal, sino que dejan una amplia zona lisa que puede confundirse fácilmente con el resto de la quilla. Los lóbulos

están groseramente pronunciados destacándose la punta oblicua superior del lóbulo auxiliar, debiéndose poner de relieve la segunda punta más pequeña..."

#### Descripción:

Enrollamiento moderadamente involuto, la vuelta cubre algo más de la mitad de la vuelta anterior. Sección subovalada en vueltas internas a subtriangular-ogival en las más externas. Flancos convexos con la máxima anchura situada en la parte inferior. Región ventral aguda con carena fina y poco elevada en las primeras vueltas, en Mr9/1 se engruesa en la última vuelta visible. Región umbilical moderadamente estrecha y profunda, con pared convexa y muy abrupta y borde redondeado. La ornamentación, de relieve alto, se compone de costillas gruesas y robustas, aproximadamente igual de anchas que los espacios intercostales; ligeramente cóncavas y proversas; surgen del borde umbilical, recorren algo menos de la mitad del flanco y alcanzan su máximo relieve aproximadamente a la mitad de su recorrido, al final se vuelven ligeramente convexas y generalmente se bifurcan en costillas secundarias, apareciendo alguna costilla intercalar. Las costillas secundarias son gruesas también aunque de menor relieve, aproximadamente igual de anchas que los espacios intercostales, sinuosas y de densidad moderadamente alta, su proyección periférica es muy corta, llegando hasta la carena. La sutura presenta un E corto, aproximadamente la mitad de L, fino y poco

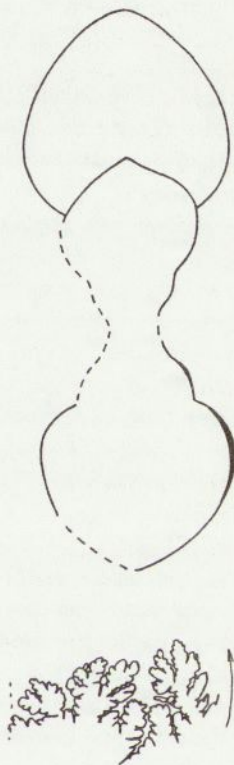


Fig. 22: *H. semilunatum*: Sección de la vuelta y línea de sutura (Ej. Mr5/1 para D=94,9 y H=36,7 mm.).



desarrollado. L es de tronco grueso y ligeramente triangular, con ramas prácticamente simétricas finas y no muy desarrolladas. U poco oblicuos entre sí y no muy desarrollados, su proyección sobrepasa la punta de L; 2SL amplia y con un lóbulo accesorio destacable, aunque fino y poco desarrollado y 1SL algo más estrecha, pero menos recortada.

#### Discusión:

Nuestros ejemplares poseen las características del tipo de la especie creada por QUENSTEDT, aunque son algo más evolutos y la densidad de costulación también es algo mayor. Por otra parte el ejemplar Mr9/1 (Text. fig. 22; L. 23, fig. 3) posee una línea de sutura algo más recortada.

Es una especie próxima a *H. insigne*, aunque parece algo menos evoluta, sin tubérculos en las vueltas internas y con la sección claramente más ojival.

*H. pachu* es más involuto, de costulación más espaciada y mucho menos prominente, su sección en vueltas externas es más comprimida y afilada y en vueltas internas posee tubérculos incipientes.

#### Localización geográfica y bioestratigráfica:

El tipo proviene de Alemania, del Lias y según SCHLEGELMILCH (1976) procedente de la Zona de *Dumortieria levesquei* (*sensu* DEAN *et al.*, 1961). Está citada por JANENSCH (1902) en el Toarciense superior de Alsacia (Alemania) y por LISSAJOUS (1906) en la Zona de *Dumortieria pseudoradiosa* de Mácon (Francia).

En España, ha sido citado por DAHM (1966) en la Cordillera Cantábrica, en Corbio y Coculina, procedente de la Subzona *dispansum-levesquei*. En la Cordillera Ibérica lo cita MENSINK (1965) procedente de la Subzona *Insigne* de Ricla, GOY (1974) en la Zona *Insigne* de Renales y por COMAS-RENGIFO (1974), COMAS-

RENGIFO y GOY (1975) y MARTINEZ (1990 in litt.) en la Zona Insigne de Ribarredonda.

El material estudiado procede de Fuentelsaz (1); Sierra Palomera (1); Turmiel (1); Aguatón (1); Ribarredonda (1); Renales (2); Maranchón (1); Hontoria (1); Piedrahita de Nuño (1) y Codes (1).

Zona Insigne (Subzona Insigne).

*Hammatoceras capuccinum* BUCKMAN, 1921 (M)

Text. fig. 23; L. 26, fig. 1,2, L. 27, fig. 1,2; L. 28, fig. 1,2.

1878- 1886. *Harpoceras insigne* SCHLÜBLER. WRIGHT; p. 453, l. LXVI, fig. 1-3, l. XV, fig. 1-3.

- \* 1921. *Hammatoceras capuccinum* nov. BUCKMAN. L. 206 (A y B).
- 1954. *Hammatoceras* aff. *capuccinum* BUCKMAN. DONOVAN, p. 18 (Refiguración de WRIGHT, l. XVI, fig. 1-3).
- 1954. *Hammatoceras* sp. cf. *capuccinum* BUCKMAN. DONOVAN, p. 18 (Refiguración de WRIGHT, l. XV, fig. 1-3).
- in litt. *Hammatoceras capuccinum* BUCKMAN. MARTINEZ (1990), l. 2, fig. 5.

Material:

Tu20/6,8; Fz11/1,2,3; 14/1,8,10,23,24,28,30,32; Ri20/6; Rel2/1; SP417/1; CoT.5/6; 2Mo(T5-6)2/1,2; MoT.5/3,10; My40/2; 4Cy10/2.

Se trata de 23 fragmentos de concha, donde se pueden observar varias vueltas de espira, todos fragmoconos. Su estado de conservación es regular en todos los ejemplares, salvo en Tu20/6 donde es regular-bueno. Es muy frecuente que las conchas presenten más desgastado uno de los lados.

Dimensiones e índices:

Ejemplar	D	H	h	E	e	O	o	Nt/2	Ne/2	c	i
Tu20/6	175	62	35.4	44.6	25.4	68.3	39			1.3	
	137	37.1	27			53.1	88.7	16	36		2.2

Diagnosis:

Moderadamente evolutivo, sección comprimida, de subovalada a subtriangular, ombligo amplio y pared fuertemente elevada en los últimos estadios. Ornamentación densa con tubérculos y costillas ligeramente proversas. Línea de sutura con E largo y L de tronco grueso y triangular y simétrico, U poco desarrollados y sillitas amplias.

Descripción:

Enrollamiento moderadamente evolutivo, la vuelta cubre a lo largo de toda la ontogenia aproximadamente la mitad de la vuelta anterior. Sección en las vueltas más internas subredondeada y ligeramente comprimida, que progresivamente se hace más comprimida, subovalada, siendo en las dos últimas vueltas visibles subtriangular, aguda y fuertemente comprimida. Flancos en un principio convexos, enseguida se hacen planos y siempre fuertemente convergentes, con la máxima anchura de la sección situada en la parte inferior. Región ventral redondeada con carena fina y ligeramente elevada en los primeros estadios; con el crecimiento se vuelve cada vez más aguda hasta hacerse fuertemente afilada, mientras que la carena crece y se engruesa. Región umbilical amplia, con ombligo algo profundo. Pared en los primeros estadios ligeramente convexa y abrupta, haciéndose luego lisa, vertical y fuertemente elevada; el borde es siempre redondeado. La ornamentación con relieve moderado a bajo, se compone de tubérculos redondos, más bien puntiagudos (aunque en las primeras vueltas son algo alargados), aproximadamente igual de anchos que los espacios intertuberculares, densos y situados algo por encima



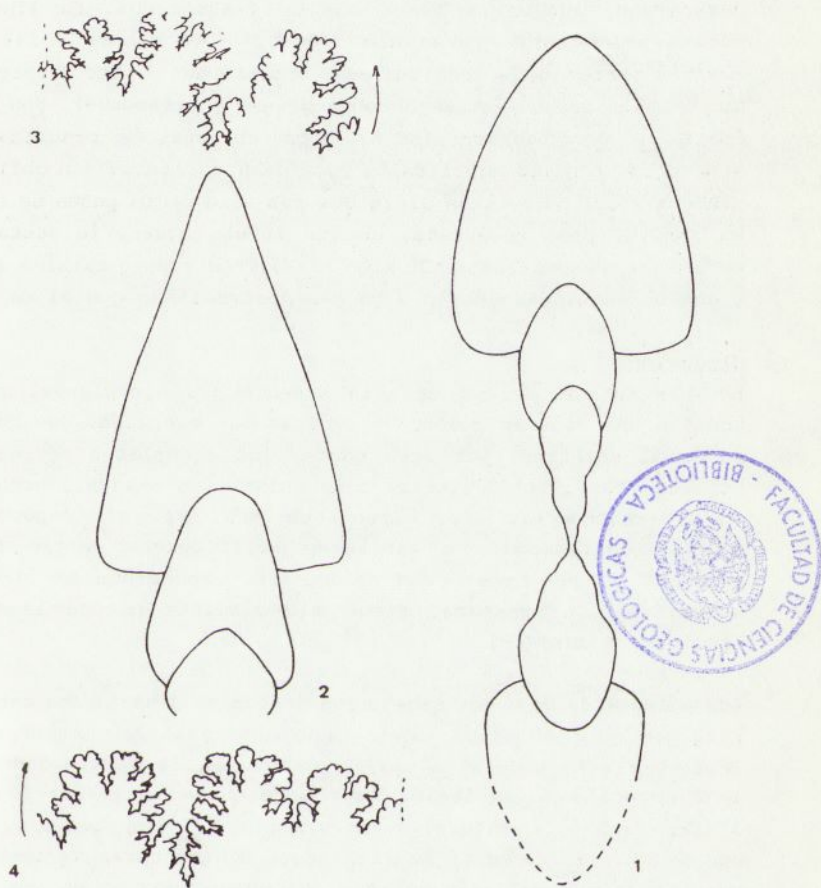


Fig. 23: *H. capuocinum*: Sección de la vuelta y línea de sutura (1. Ejemplar Tu20/6; 2 y 4. Ej. Fz14/24 para H=84,9 mm.; 3. Ej. Fz14/8 para M=66 mm.).

del borde umbilical; a partir de ellos surgen dos (rara vez tres) costillas suavemente sinuosas, ligeramente proversas, algo más gruesas que los espacios intercostales y densas, que llegan hasta la carena sin apenas proyección periférica; a lo largo de la ontogenia la ornamentación se marca cada vez menos, hasta incluso desaparece, aunque se trate aún de fragmoconos. La línea de sutura posee un E grueso que llega a algo menos de las tres cuartas partes de la longitud de L, ramificado y poco desarrollado. L es de tronco extremadamente grueso y triangular, con ramas cortas y poco desarrolladas, poco oblicuas y prácticamente simétrico. Lóbulos umbilicales poco desarrollados; son oblicuos, gruesos y cortos y están dirigidos más allá de la punta de L; 2SL es amplia, poco recortada, con un lóbulo accesorio destacable pero poco desarrollado; 1SL algo más estrecha pero también amplia y con un lóbulo accesorio algo más desarrollado que el de 2SL.

#### Discusión:

BUCKMAN integra dentro de esta especie dos ejemplares, uno de vueltas más espesas y otro de vueltas más estrechas que corresponde al holotipo. Por otra parte, los ejemplares refigurados por DONOVAN (1954) del trabajo de WRIGHT (1878-1886), nombrados como *Hammatoceras*. aff. *capuccinum* y *H. sp. cf. capuccinum*, podrían corresponder a variantes morfológicas dentro de la especie, aunque en el caso de *H. aff. capuccinum* la línea de sutura que se presenta, tiene más similitudes con la de *G. speciosum* (JANENSCH).

Los ejemplares de este trabajo que poseen en general las características del holotipo son: Tu20/6,8; Fz11/3; Fz14/1,10,28; 2Mo(T.5-6)2/1; Ri20/6; SP417/1 y 4Cy10/2; se corresponden con la figuración de la lámina 206A de BUCKMAN: Fz14/24; 2Mo(T.5-6)2/2; Fz11/1,2; Fz14/8,23,24,30,32; MoT.5/3 y CoT.5/6. Como apunta WRIGTH, recuerda sensiblemente a *Harpoceras variabile* (= *Haugia variabilis*), sin embargo, *H. capuccinum* posee una línea de sutura propia de *Hammatoceratinae*, su sección es más aguda y triangular y la pared umbilical notablemente más vertical y

elevada. Presenta ciertas semejanzas en sus vueltas internas con *G. speciosum*, en cuanto al grado de involución y ornamentación, pero *H. capuccinum* presenta un relieve más moderado en las costillas y tubérculos y una sección más ancha para igual diámetro, con los flancos siempre más convergentes; la línea de sutura es notablemente menos recortada, de troncos mucho más gruesos, ramas más cortas y en general menos desarrollada.

#### Localización geográfica y bioestratigráfica:

El tipo proviene del Toarciense superior de Yorkshire (Inglaterra). WRIGTH también los cita en Inglaterra, procedentes de la Zona de *Lytoceras jurense* y posteriormente DONOVAN precisa aún más, suponiéndolo procedente de la Subzona *dispansum*.

En España, MENSINK (1965) lo cita en la Cordillera Ibérica, procedente de la Subzona Insigne de Ciria; también ha sido citado por MARTINEZ (1990 *in litt.*), procedente de la Subzona Insigne de Turmiel.

El material estudiado procede de Turmiel (2); Fuentelsaz (11); Renales (1); Sierra Palomera (1); Ribarredonda (1); Codes (1); Moneva (4); Moyuela (1) y Cillamayor (1).

Zona Insigne (Subzona Insigne), máxima abundancia en la parte superior.

*Hammatoceras pachu* (BUCKMAN, 1921) (M)  
Text. fig. 24; L. 24, fig. 1; L. 25, fig. 1,2.

- \* 1921. *Pachammatoceras pachu* nov. BUCKMAN; l. 207.
- 1940. *Pachammatoceras pachu* BUCKMAN. GERARD y BICHELONE; p. 41, l. XVI, fig. 2.
- 1961. *Pachammatoceras pachu* BUCKMAN. MAUBEUGE; l. 6, fig. 2.
- ? 1967. *Pachammatoceras aff. pachu* BUCKMAN. SEYED-EMAMI; p. 76, l. 2, fig. 13, l. 9, fig. 7.
- v 1974. *Pachammatoceras pachu* BUCKMAN. GOY; p. 699, l. 89, fig. 1.



- v 1977. *Pachammatoceras* cf. *pachu* BUCKMAN. URETA; p. 190, l. 1, fig. 5.
- v 1978. *Pachammatoceras* *pachu* BUCKMAN. COMAS-RENGIFO y GOY; p. IV.10.
- v 1978. *Hammatoceras* cf. *simulator* MON. MOUTERDE, FERNANDEZ-LOPEZ, GOY, LINARES RIVAS, RUGET y SUAREZ-VEGA; p. II.7.
- v 1988. *Pachammatoceras* cf. *pachu* ; COMAS-RENGIFO, GOY y YÉBENES, p. 130.
1988. *Hammatoceras* cf. *pachu* (BUCK.). GOY, MARTINEZ y URETA, p. 243.
1990. *Hammatoceras* cf. *pachu* (BUCK.). GOY y MARTINEZ, p. 31.
- in litt.* *Hammatoceras* *pachu* (BUCKMAN). MARTINEZ (1990); l.1, fig. 2.

#### Material:

Bb3/3; Mo20/1, My43/1; VC5/4; Ph4/3; Mo20/2; Rc305/1; 307/1; SP457/1; Fz6/1; 12/1; Ri20/19; 2Cv174/1; 178/1; 182/1; Sl5/1.

16 ejemplares, de los que Bb3/3 y Mo20/1 están bien conservados; My43/1; VC5/4, Ph4/3 y Mo20/2 corresponden a fragmentos de vueltas internas, el último en buen estado de conservación, y los diez restantes son fragmentos de vueltas externas en mal estado de conservación, de las que Sl5/1 es de grandes dimensiones.

El material procedente de otras colecciones de autor es:

Bb3/3 (GOY, 1974)

Ph4/3 (URETA, 1977)

Sp457/1 (COMAS-RENGIFO y GOY, 1978)

#### Dimensiones e índices:

Ejemplar	D	H	h	E	e	O	o	Nt/2	Ne/2	c	i
Mo20/1	130	53.7	41.2	45.9	35.2	40.6	31.1	8	28	1.1	3.5
	105.3	47.4	45	42.3	40.1	27.1	25.7	9	28	1.1	3.1
Mo20/2	24.1	10.4	43.1	13.3	55.1	7.4	30.7	6	18	0.8	3
	20	9.1	45.5	11.3	56.5	6.3	31.5	5	16	0.8	3.2

#### Diagnosis:

Concha de tipo cadicono, involuta y de sección comprimida ojival, ligeramente subtriangular, ombligo estrecho y algo profundo, ornamentación con tubérculos poco desarrollados. Sutura con E largo y L de tronco grueso y subtabular asimétrico y sillitas estrechas.

#### Descripción:

Enrollamiento involuto, la vuelta cubre prácticamente las dos terceras partes de la anterior, cadicono en vueltas internas, de sección subovalada deprimida que progresivamente se vuelve ojival-subtriangular fuertemente comprimida. Flancos notablemente convexos que progresivamente se van haciendo más planos, hasta ser prácticamente planos, siempre convergentes. La región ventral varía de redondeada a afilada haciéndose por último a ligeramente tectiforme y notablemente afilada. La carena es fina y apenas elevada engrosándose notablemente en las últimas vueltas. Región umbilical estrecha con pared convexa, muy abrupta y borde redondeado, ligeramente elevado. La ornamentación, de relieve moderado a fuerte, se compone en las primeras vueltas de tubérculos incipientes, alargados, que surgen del borde umbilical, ligeramente cóncavos, aproximadamente igual de anchos que los espacios intertuberculares, regulares y cortos; muy cerca de la mitad del flanco se trifurcan en costillas segunda-

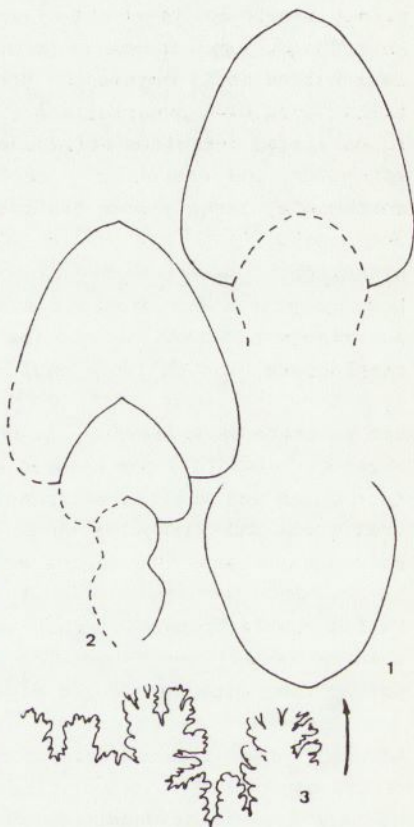


Fig. 24: *H. pachu*: Sección de la vuelta y línea de sutura (1 y 3. Ejemplar Mo20/1 para D=129,1 y H=65,4 mm.; 2. Ej. Bb3/3).

rias, a veces con una intercalar, que son sinuosas, notablemente más gruesas que los espacios intercostales y llegan prácticamente hasta la carena con proyección periférica apenas perceptible. En las vueltas externas, se atenúa considerablemente la ornamentación y desaparecen los tubérculos, quedando en su lugar costillas primarias que se trifurcan igualmente y lo hacen al final del primer tercio del flanco. La línea de sutura es recortada y posee un E largo, que alcanza aproximadamente dos terceras partes de la longitud de L; este es de tronco grueso, subtabular y asimétrico, está bien desarrollado y muestra ramas algo oblicuas y U subparalelos dirigidos oblicuamente por detrás de la punta de L. 2SL y 1SL son estrechas y recortadas con un lóbulo accesorio destacable, largo y poco desarrollado.

#### Discusión:

Los ejemplares estudiados poseen las características del tipo descrito por BUCKMAN, aunque los lóbulos umbilicales visibles son más subparalelos en los ejemplares de la Cordillera Ibérica.

Por su grado de involución, podría recordar a ciertos *Parammatoceras* (*P. sieboldi*, por ejemplo), sin embargo, *H. pachu* posee una sección en sus vueltas externas más tectiforme y la región ventral y más subtriangular en la parte umbilical, la costulación es más espaciada y la carena menos desarrollada.

En las vueltas internas es muy semejante a *H. praefallax*, aunque este no posee unos tubérculos marcados. Podría considerarse a esta última especie como la microconcha de *H. pachu*.

Al no observar diferencias objetivas para pensar que corresponde a otro género, incluimos el género *Pachammatoceras* BUCKMAN dentro de la sinonimia de *Hammatoceras*.

#### Localización geográfica y bioestratigráfica:

El tipo proviene de Saône et Loire (Francia), Yeovilian (Base de



la Zona Pseudoradiosa). Según GERARD y BICHELONE (1940), proviene del Aalenense y MAUBEUGE (1961) lo cita también en Francia, en Mont Saint Martin en la Zona de Dumortieria levesquei y Pseudogrammoceras dispansum. SEYED-EMAMI (1967), lo cita en Bibi Hayat (Irán), en el Toarciense superior.

En España, se ha citado en la Cordillera Ibérica por MENSINK (1965) en la Subzona Insigne de Olvega y Ricla; por GOY (1974) en el Toarciense superior de Balbacil; en la Zona Pseudoradiosa de la Sierra de la Demanda por URETA (1977); en la Zona Pseudoradiosa de Sierra Palomera por COMAS-RENGIFO y GOY (1978) y COMAS-RENGIFO et al. (1985); en la parte superior de la Subzona Insigne de Castrovido, por COMAS-RENGIFO et al. (1988) y en la Subzona Insigne y Subzona Levesquei por MARTINEZ 1990 (in litt.).

El material estudiado procede de Balbacil (1); Villar de Cobeta (1); Piedrahita de Nuño (1); Sierra Palomera (1); Ricla (2); Fuentelsaz (2); Ribarredonda (1); Moneva (2); Moyuela (1); Salinas de Pisuergra (1) y 2Castrovido (3).

Zona Insigne (Subzona Insigne)-Zona Pseudoradiosa (Subzona Levesquei); máxima abundancia en la parte superior de la Subzona Insigne y parte inferior de la Subzona Levesquei.

*Hammatoceras praefallax* MONESTIER, 1921 (m)  
Text. fig. 25; L. 24, fig. 2-4, L. 25, fig. 3-7.

- \* 1921. *Hammatoceras praefallax* n. sp. MONESTIER; p. 36, l. III, fig. 11, 20, 21.
- 1928- 1931. *Hammatoceras praefallax* MONESTIER. DE BRUN; p. 181, l. II, fig. 6.
- 1965. *Hammatoceras* cf. *praefallax* MON. MENSINK, p.
- + 1973. *Hammatoceras praefallax* MONESTIER. GUEX; p. 2, l. I, fig. 6.
- 1975. *Hammatoceras praefallax* MONESTIER. GUEX; p. 111, l. IX, fig. 6, 7, l. X, fig. 2, 4, 6.
- v 1978. *Hammatoceras praefallax* MONESTIER. MOUTERDE, FERNANDEZ-LOPEZ, GOY, LINARES, RIVAS, RUGET y SUAREZ-VEGA; p.

## II.7.

1986. *Hammatoceras praefallax* MONESTIER. MARTINEZ; p. 179, l. 15, fig. 12.  
 1988. *Hammatoceras praefallax* MONESTIER. GOY, MARTINEZ y URETA; p. 243.  
 1990. *Hammatoceras praefallax* MONESTIER. GOY y MARTINEZ; p. 31.  
 in litt. *Hammatoceras praefallax* MONESTIER. MARTINEZ (1990); l. 2, fig. 1.

Material:

Ow6/3,1; 16/1; Tu20/3; BS81/1; Rc281/2; 293/5; 308/3; Ri20/7,15;  
 PCD2/1; Fz8/1; Fz14/33.

13 ejemplares en estado de conservación regular-bueno.

Los ejemplares procedentes de otras colecciones de autor son:

Ow6/1,3; 16/1 (MOUTERDE et al., 1978)

Dimensiones e índices:

Ejemplar	D	H	h	E	e	O	o	Ni/2	Ne/2	c	i
Ow16/1	31.5	12.2	38.7	13.1	45.1	8.1	25.7	8	20	0.9	2.5
	26.5	10.2	38.4	11.9	44.9	7.1	26.7	7	18	0.8	2.5
BS81/1	28.8	10.8	37.5			6.6	22.9	7	19		2.7
Ow6/3	20	7.5	37.5	9.7	48.5	3.5	17.5	7	18	0.7	2.5
PCD2/1	18.5	7.8	42.1			5.2	28.1	7	19		2.7
	14.7	6.5	44.2			4.8	32.6				

Diagnosis:

MONESTIER (1921): "La spire, involute, d'ombilic en général peu ouvert, par fois très étroit, exceptionnellment de largeur moyenne, est formée de tours à section alliptique, d'épaisseur variable, le plus souvent assez épais, dont les flancs convexes s'incurvent régulièrement vers la suture, sans arête ni bande, et vers le pourtour externe surbaissé à quille pleine, mince et presque sans relief ...".

"... La ligne des lobes à éléments assez découpés comprend: un lobe siphonal plus long que large, avec digitations latérales et terminales obliques, une sille externe à pédoncule étroit, à extrémité un peu élargie, avec divisions dissymétriques, un premier lobe latéral à peine plus long que le lobe siphonal, avec trois denticulations terminales prononcées, une première selle latérale, étroitement pédonculée à extrémité bipartite très étalée et deux lobes auxiliaires obliques vers l'extérieur et en retrait".

"La espira, involuta, de ombligo en general poco abierto, a veces muy estrecho, excepcionalmente de mediana amplitud, está formada de vueltas de sección elíptica, de espesor variable, a menudo bastante ancha, los flancos convexos se incurvan regularmente hacia la sutura, sin arista ni banda, y hacia el contorno externo "surbaissé" con quilla llena, fina y casi sin relieve ...".

"... La línea lobal con elementos bastante recortados comprende: un lóbulo sifonal más largo que ancho, con digitaciones laterales y terminales oblicuas, una silla externa con pedúnculo estrecho, con extremidad un poco amplia, con divisiones disimétricas, un primer lóbulo lateral apenas más largo que el lóbulo sifonal, con tres denticulaciones terminales pronunciadas, una primera silla lateral, estrechamente pedunculada con extremidad bipartida muy visible y dos lóbulos auxiliares oblicuos hacia el exterior y retraídos."

#### Descripción:

Enrollamiento involuto, la vuelta cubre dos tercios de la anterior. Sección con tendencia cadicona en las vueltas más internas y ligeramente deprimida subovalada en vueltas externas. Flancos suavemente convexos y convergentes, con la máxima anchura en su parte inferior. Región umbilical poco profunda, estrecha, con pared convexa y abrupta y borde suavemente redondeado. Región



ventral subredondeada en las vueltas más internas a ligeramente ojival en vueltas externas, con carena fina y poco elevada. La ornamentación de relieve moderado a alto, está compuesta de engrosamientos alargados que surgen del borde umbilical, son ligeramente proversos y convexos, algo más gruesos que los espacios intermedios y poco antes de llegar a la mitad del flanco se bifurcan o trifurcan en costillas secundarias también gruesas, suavemente sinuosas, más gruesas que los espacios intercostales y que llegan prácticamente hasta la carena con proyección periférica apenas visible. La línea de sutura observada únicamente sobre un núcleo, es poco recortada, con E fino, poco desarrollado y largo, que alcanza más de dos tercios de la longitud de L. También L es largo, de tronco grueso, con ramas cortas y poco desarrolladas. U2 largo, poco desarrollado y prácticamente paralelo a L.



Fig. 25: *H. praefallax*: Sección de la vuelta (1. Ejemplar BSH/1).

#### Discusión:

Nuestros ejemplares se corresponden bastante bien con los de la obra original que incluye el tipo de la especie. El ejemplar PCD2/1 correspondería a la variedad señalada por MONESTIER de "vueltas más altas que anchas" y el resto a la "variedad ordinaria".

*H. insigne* posee tubérculos diferenciados, línea de sutura algo más recortada para los mismos estadios y costillas algo menos flexuosas.

*H. fasciatum* es más involuto, de costulación más densa y regular y ombligo menos profundo. MONESTIER los diferencia de ciertos *Erycites*, de *E. fallax* respecto a su costulación y línea de sutura y de *E. reussi* respecto a su región ventral. GUEX (1975) alude a sus semejanzas con *H. simulator* y estima que *H. praefallax* es intermedio entre aquella y *H. insigne*.

En nuestra opinión, *H. praefallax* podría ser la microconcha de *H. pachu*.

Localización geográfica y bioestratigráfica:

El tipo procede de l'Aveyron (Francia), según su autor, del tramo entre la Zona de *Polyplectus discoides* y la Zona de *Pseudogrammoceras Reynesi*. DE BRUN (1928-31), en Saint-Ambroix (Francia) lo cita en la parte superior de la Zona de *Lytoderas Jurensis*. GUÉX (1973) lo cita también en l'Aveyron procedente de la Subzona *Fallaciosum* y, en el trabajo de 1975, en Les Causses, procedente de la Subzona *Insigne*.

En España, ha sido citado en la Cordillera Ibérica por MENSINK (1965) en la Subzona *Insigne* de Ricla; en la Zona *Insigne* y *Pseudoradiosa* de Obón por MOUTERDE *et al.* (1978); en la Subzona *Insigne* de Ricla por GOY *et al.* (1988) y GOY y MARTINEZ (1990), y procedente de las Subzonas *Insigne* y *Levesquei* por MARTINEZ 1990 (*in litt.*).

El material estudiado procede de Obón (3); Ribarredonda (2); Turmiel (1); Buenafuente del Sistal (1); Ricla (3); Pinilla del Campo (1) y Fuentelsaz (2).

Zona *Insigne* (Subzona *Insigne*)-Zona *Pseudoradiosa* (Subzona *Levesquei*). Máxima abundancia en la Subzona *Insigne* y parte inferior de la Subzona *Levesquei*.

*Hammatoceratinae* indet.

Material:

SA110/1; 112/1; Cm480/1; 2/1; Rc278/1; 285/2; 291/1; 305/2; 307/1,2; ObT.5/1,2,3,4; SP353/1; 445/1.

15 fragmentos en estado de conservación muy malo.

Descripción:

Se han incluido como pertenecientes a la subfamilia una serie de fragmentos de vuelta con costillas gruesas, sinuosas y con región ventral redondeada, cuyo mal estado de conservación no permite precisar una atribución específica.

Distribución geográfica y bioestratigráfica:

Los fragmentos corresponden a: San Andrés (2); Camino (1); Ricla (6), Obón (4) y Sierra Palomera (2).

Zona Variabilis - Zona Pseudoradiosa.



Género *Bredyia* BUCKMAN, 1910

Especie tipo: *Burtonia crassornata* BUCKMAN, 1910 (= *Ammonites subinsignis* OPPEL, 1856).

Descripción:

Son conchas de enrollamiento generalmente involuto o rara vez moderadamente evoluta. Sección ancha que varía a lo largo del crecimiento de subtrapezoidal, generalmente deprimida a oval comprimida o subojival en macroconchas. Flancos planos o ligeramente convexos en las primeras vueltas, siempre convergentes, que pasan a convexas en vueltas externas y en la cámara de habitación. Región ventral tabular pasando a ligeramente afilada y a netamente afilada siempre con carena neta y bien desarrollada. Ombligo moderadamente amplio, en general poco profundo, que se hace algo más estrecho y profundo en las formas macroconchas. Ornamentación fuerte y prominente formada por tubérculos alargados o en ocasiones costillas primarias que dan lugar, hacia el tercio o mitad inferior del flanco a 2 ó 3 costillas secundarias flexuosas. En las vueltas externas, los tubérculos se sustituyen por costillas primarias y la ornamentación se hace progresivamente más suave hasta desaparecer en los estadios más avanzados del crecimiento, lo cual se observa especialmente bien en los ejemplares macroconcha. La línea de sutura es en general poco recortada, con el complejo de lóbulos umbilicales retraído y ligeramente oblicuo y E que alcanza algo más de 3/4 partes de la longitud de L.

Discusión:

BUCKMAN (1910) crea con un ejemplar macroconcha el género *Burtonia*, donde incluye la especie *B. crassornata*, procedente de Dorset, hémera Ludwigian, *scissum*. El mismo año cambia el nombre de *Burtonia* que ya había sido utilizado, por el de *Bredyia* y

considera como plesiotipo el ejemplar anteriormente citado. Este género es poco utilizado en los años posteriores, aunque lo hace ARKELL (1957) entre otros.

En 1963, ELMI crea el género *Pseudammatoceras* cuya especie tipo es *Ammonites subinsignis* OPPEL, diferenciándolo de *Hammatoceras* fundamentalmente por su sección y ornamentación. Su distribución abarcaría la Zona Opalinum y señala la posibilidad de existencia de este género en el Toarciense superior y en la Zona Discites del Bajociense inferior.

GE CZY (1966) considera que las características de *Hammatoceras* engloban por igual las formas que según BUCKMAN distinguen a *Bredya* y las que según ELMI distinguen a *Pseudammatoceras*. SEYED-EMAMI (1967) acepta el género *Pseudammatoceras* ELMI, sin dar un rango concreto, pero siempre dentro del Aalenense. GABILLY (1973) introduce *Bredya* en la sinonimia de *Hammatoceras*, aunque con duda y propone como subgénero de este a *Pseudammatoceras*, con un rango que abarca desde la Zona Aalensis (techo) hasta la Zona Opalinum. Pero SENIOR (1977) rehabilita el género *Bredya*, considerando a *B. crassornata* sinónimo de *Ammonites subinsignis*, y propone *B. crassornata* como macroconcha y *B. subinsignis* como microconcha. Según esto, y según las reglas de nomenclatura biológica, *Bredya* tiene la prioridad sobre *Pseudammatoceras*, que sería un ejemplar juvenil atribuible, según el autor, a *B. subinsignis* (M), quedando así incluido en la sinonimia de la especie. Esta es también la opinión de WESTERMANN (1964); WESTERMANN y RICCARDI (1972, 1975), DONOVAN, CALLOMON y HOWARTH (1980), URETA (1983), HILLEBRANDT y WESTERMANN (1985), etc.

En cuanto a su posición estratigráfica ARKELL (1957), lo considera únicamente en la Zona Opalinum, sin embargo WESTERMANN (1964) lo cita en la Zona Murchisonae, SENIOR (1977) y CALLOMON y CHANDLER (1990) lo consideran con un rango desde la Zona Opalinum



a la Zona Scissum, DONOVAN, CALLOMON y HOWARTH (1980) en la Zona Opalinum, URETA (1983) con un rango desde la Zona Aalensis hasta la Zona Concavum y HILLEBRANDT y WESTERMAN (1985) en la Zona Manflasensis (aproximadamente Zonas Opalinum, Scissum y parte de la Zona Murchisonae).

Su distribución es amplia en Europa, tanto en el ámbito boreal como en el Cáucaso y en áreas del norte del Mediterráneo, así como en áreas circumpacíficas.

En España se encuentra en la Cordillera Cantábrica en la parte superior de la Zona Aalensis y Zona Opalinum. En la Cordillera Ibérica se encuentran desde la Zona Aalensis hasta la Subzona Concavum y en las Cordilleras Béticas únicamente en la Zona Concavum.

El dimorfismo de este género parece bastante evidente según SENIOR (op. cit.), lo cual también parece observarse en los ejemplares estudiados en este trabajo de las especies:

-*Bredya newtoni* BUCKMAN (m)-*Bredya subinsignis* (M) (= *B. crassornata* BUCKMAN).

HILLEBRANDT y WESTERMANN (op. cit.) observan que el desarrollo ontogenético de *Bredya* indica la existencia de una línea filética entre *Hammatoceras* y *Bredya* y un desarrollo paralelo de los *Erycites*; estos autores, además proponen el género *Erycitoides* como primitivas *Bredya*. El llamado "corredor hispánico" sería la zona de paso para la migración de este género desde el sureste pacífico hacia otras áreas europeas, como Inglaterra. Por otra parte, DONOVAN, CALLOMON y HOWARTH (op. cit.) proponen una posible descendencia de *Ludwigia* a partir de *Bredya*, convirtiendo este género en el origen de los *Graphoceratidae*, sin embargo URETA (1983) rechaza esta posibilidad, a partir del material estudiado en la Cordillera Ibérica y su registro estratigráfico,



apuntando como posible antecesor de *Ludwigia* a *Leioceras*.

*Bredya subinsignis* (OPPEL, 1856) (M)

Text. fig. 26; L. 29, fig. 1; L. 30, fig. 1,2,4; L. 31, fig. 1,3-8; L. 32, fig. 1-4.

- \* 1856. *Ammonites subinsignis* OPPEL; p. 367.
- 1874. *Ammonites subinsignis* OPPEL. DUMORTIER; p. 261, l. 57, fig. 1,2,3,4.
- ? 1874. *Ammonites briordensis* DUMORTIER; p. 258, l. LX, fig. 1,2.
- 1878. *Hammatoceras subinsigne* OPPEL. BAYLE, l. LXXXII, fig. 3.
- ? 1879. *Ammonites subinsignis* (OPP.) DUM. sp. BRANCO (p.p.); l. IV, fig. 3.
- 1891. *Ammonites feugerolense* BRASIL; p. 39, l. V, fig. 1,2.
- 1904. *Hammatoceras subinsigne* (OPP.) mut. *dumortieri* PRINZ, p. 74.
- 1910. *Burtonia crassornata* BUCKMAN; p. 79, l. 9, fig. 1, l. 10, fig. 1.
- 1910. *Bredya crassornata* (BUCKMAN). BUCKMAN; p. XCIV.
- 1913. *Hammatoceras benneri* nov. sp. HOFFMAN; p. 91, l. XVIII, fig. 14, 15.
- 1925. *Bredya crassornata* (BUCKMAN); p. DLXXVII.
- \* 1925. *Hammatoceras subinsignis* (OPPEL). RENZ; p. 10, l. 1, fig. 5. (Lectotipo).
- ? 1926-1927. *Hammatoceras subinsigne* (OPPEL). SCHRÖEDER; p. 12, l. I(VIII), fig. 5.
- 1940. *Hammatoceras subinsigne* (OPPEL). GERARD y BICHELONE; p. 41, l. XVII, fig. 2.
- 1950. *Hammatoceras* sp. MAUBEUGE; p. 388, l. 15.
- 1961. *Hammatoceras* (*Hammatoceras*) *subinsigne* OPPEL. KRIMHOLZ, l. 6, fig. 6.
- v 1963. *Pseudammatoceras subinsigne* (OPPEL). ELMI; p. 15, l. 1, fig. 1,2.
- ? 1963. *Pseudammatoceras flexuosum* ELMI; p. 40, l. III, fig. 5, text. fig. 13,14.
- v 1963. *Parammatoceras suballeoni* ELMI; p. 57, l. 8, fig. 4.
- 1963. *Pseudammatoceras dumortieri dumortieri* (PRINZ). ELMI; p. 23, text. fig. 6, l. I, fig. 4,5,6.
- v 1963. *Pseudammatoceras dumortieri crassum* ELMI; p. 28, l. III, fig. 1,2,3, text. fig. 7.
- 1967. *Pseudammatoceras dumortieri dumortieri* (PRINZ). SEYED-EMAMI; p. 78, l. 2, fig. 19, l. 8, fig. 8,9.
- 1967. *Pseudammatoceras* cf. *subinsigne* (OPPEL). SEYED-EMAMI; p. 77, l. 10, fig. 2.
- ? 1968. *Hammatoceras gr. dumortieri* (PRINZ). PINNA; p. 56, l. 2, fig. 14; l. II, fig. 3.
- 1972. *Bredya* aff. *crassornata* (BUCKMAN). WESTERMANN y

- RICCARDI; p. 28, l. 2, fig. 2.
- v 1974. *Pseudammatoceras* cf. *subinsigne* (OPPEL). GOY; p. 702, l. 91, fig. 1.
- v 1974. *Pseudammatoceras* gr. *subinsigne* (OPPEL). GOY; p. 703, l. 91, fig. 2.
- v 1974. *Pseudammatoceras* sp. aff. *subinsigne* (OPPEL). GOY; p. 703, l. 91, fig. 3.
- v 1974. *Pseudammatoceras* cf. *dumortieri dumortieri* (PRINZ). GOY; p. 701, l. 91, fig. 4,6.
- v 1974. *Pseudammatoceras* cf. *dumortieri* var. *crassum* ELMI. GOY; p. 701, l. 91, fig. 5.
1976. *Hammatoceras subinsigne* (DUM.). SCHEGELMILCH; p. 91, l. 48.
- v 1977. *Pseudammatoceras subinsigne* (OPPEL). URETA; p. 191, l. 10, fig. 1,2.
- v 1981. *Pseudammatoceras subinsigne* (OPPEL). GOY y URETA; p. 114.
- v 1983. *Bredya subinsignis* (OPPEL). URETA; p. 380, l. 24, fig. 1,2,3,4,6.
- v 1986. *Bredya subinsignis* (OPPEL). URETA y GOY; p. 335.
1986. *Bredya* cf. *subinsignis* (OPPEL). MARTINEZ; p. 181, l. 15, fig. 13.
- v 1987. *Bredya subinsignis* (OPPEL). GOY y URETA; p. 215.
1988. *Bredya subinsignis* (OPPEL). GOY, MARTINEZ y URETA; p. 245.
1990. *Bredya subinsignis* (OPPEL). GOY y MARTINEZ; p. 33.
1991. *Bredya subinsignis* (OPPEL). GOY, MARTINEZ y URETA; p. 56, l. 1, fig. 3,4,5.
1991. *Bredya* sp. (aff. *B. crassornata* BUCKMAN). GOY, MARTINEZ y URETA, p. 56, l. 2, fig. 8.
- v 1991. *Bredya subinsignis* (OPPEL). GOY y URETA; p. 36.

#### Material:

2My66/1; 84/2,3; 102/1; 122/1,2,3; 130/1; Ht4/4; 7/4,8; 15/2; 18/2; Tl16/1,7,8; 18/1; Cv10/1; 11/4; 15/5; 16/1; 17/1,2,3,4,5; Cn19/1; Cn27/5; Tu10/1,2,4,17; Tu11(2)/4,5; Fz76/1; 84/1; 86/1; 90/1; 104/1; 106/1; 108/1,2,3,4; 112/1; 114/3,5,9,11,21; 122/17; 128/4; 132/1,2; 141/1; 143/1; 146/6; SA406/1; 408/1; Ph48/2,3; FA4/1; Vy12/9,10; Ht16/1,2; 37/7; 48/1; Rel3/2,4,18; Pr40/3b; Ap5/2,3; Cs24.1/1,2,3,4; CyIII.20/1; Rc367/1; 371/1; Bb4/17; VC43/5; Al18/3; CoA/1,2,3,6; 2Be39/1.

89 ejemplares, algunos con importantes colonizaciones especialmente de ostreidos en ambos lados de la concha. Presentan un variado estado de conservación, a veces con el núcleo recrista-



lizado. Son relativamente frecuentes los ejemplares deformados, aunque en algunos de ellos se observa la cámara de habitación.

Los ejemplares procedentes de otras colecciones de autor son:

Cn27/5; Ht16/1,2; 37/7; 48/1; Ph48/2,3 (URETA, 1977).

Ht4/4; 7/4,8; 15/2; 18/2; Tl16/1,7,8; Cv11/4; 16/1; 17/1,2,3,4,5;

Cn19/1; Pr40/3b; AP5/2,3; Al18/3 (URETA, 1983).

Fz108/1,2,3,4; 114/5,11,21; 122/17; 128/4; 143/1 (GOY y URETA, 1987).

Tl18/1 (URETA y GOY, 1986).

Tu11(2)/4,5; Re13/2,4,18; FA4/1 (GOY, 1974).

#### Dimensiones e índices:

Ejemplar	D	H	h	E	e	O	o	Nt/2	Ne/2	c	i
2My122/1	h:68.2	27.1	39.7			23.9	35	9	26	2.8	
	55.5	22	39.6			20.7	37.2	11	29	2.6	
2My130/2	11.4	4.9	42.9			3.6	31.5	7	17	2.4	
Fz108/1	h:97.8	40.9	41.8			30.4	31	11	30	2.7	
Fz108/2	83.5	34.2	40.9	25.6	30.6	28.2	33.7	10	28	1.3	2.8
	73.7	29.7	40.2	24.7	33.5	26.4	35.8	9		1.6	
Fz122/17	14.7	5.7	38.7	6.4	43.5	5	34	8	18	0.8	2.2
	12.2	5.3	43.4	6.1	50	3.8	31.1	8	18	0.8	2.2
Ht7/4	42.5	17.9	39.7			14.8	34.8	9	23	2.5	
	35	14	40	12.8	36.5	12.3	35.1	8	22	1.1	2.7
Ph48/2	85.8	33	38.4	27.1	31.5	28.7	33.4	9	29	1.2	3.2
Cv11/4	113	41	36.1	29.4	25.9	37.2	32.8	11	30	1.3	2.7
Fz132/2	h:265	98.6	37.2	53.9	20.3	89.8	33.8			1.8	
Fz114/21	39.4	15.2	38.7	13.9	35.2	13.4	34	7	24	1.1	3.4
	33.2	12.5	37.6			12	36.1	8			
2Be39/1	27.7	12.1	43.6	11.5	41.5	8.8	31.7	8	23	1	2.8
	23.2	9.9	42.6	9.9	42.6	7.4	31.8	6	20	1	3.3
Fz86/1	23	8.5	36.9			7.6	33	8			
Tu11/4	29.6	11.4	38.5	11.2	37.8	9.2	31.8	8	21	1	2.6
	25.4	11.4	44	10.3	40.5	8.3	32.6	8	22	1.1	2.7



Diagnosis:

OPPEL (1856): "(Cette espèce) a quelque ressemblance, par le dessin des côtes, la carene et la ligne de suture, avec *Amm. insignis* dont elle se distingue par la forme des tours; ces derniers sont légèrement ronds, ils possèdent sur le jeune un bord externe large avec carène et des forts tubercules latéraux; ils deviennent ensuite comprimés et ils perdent alors peu à peu les gros tubercules latéraux" (traducción de ELMI, 1963)."

"(Esta especie) que se parece, por el dibujo de sus costillas, la carena y la línea de sutura a *Amm. insignis*, se distingue por la forma de la sección; esta última es ligeramente redondeada, posee sobre el estadio juvenil un borde externo amplio con carena y fuertes tubérculos laterales, se vuelven enseguida comprimidas y pierden poco a poco los gruesos tubérculos laterales".

Descripción:

Al ser una especie relativamente bien representada en cuanto al número de ejemplares, se pueden observar diferentes tamaños y una gran variación en los caracteres a lo largo de la ontogenia.

Enrollamiento moderadamente involuto, la vuelta cubre algo más de un tercio de la anterior. Sección deprimida, subtrapezoidal en las primeras vueltas, pasando progresivamente a más comprimida y ojival, siempre con la máxima anchura situada en el tercio inferior. Del mismo modo, los flancos pasan de ser fuertemente convexos y convergentes a suavemente convexos. La región ventral pasa de redondeada a tabular y por último afilada, siempre con carena gruesa que pasa de poco elevada a elevada. Ombligo ligeramente amplio, aunque parece disminuir al aumentar la altura de la vuelta. La pared umbilical varía de más o menos vertical y elevada a suavemente convexa y poco profunda con el borde redondeado. La ornamentación, prominente, está compuesta por gruesos tubérculos de anchura similar a los espacios intertuber-

culares, que surgen del borde umbilical ligeramente retroversos y cóncavos; hacia la mitad o tercio interno del flanco se dividen en 3 o a veces 2 costillas suavemente flexuosas, de fuerte relieve, aproximadamente iguales a los espacios intercostales y que desaparecen antes de llegar a la carena, produciendo dos bandas planas a ambos lados de la carena, con proyección periférica corta pero bastante neta. En las últimas vueltas, la ornamentación se hace mucho menos pronunciada y los tubérculos pasan a ser costillas internas; en la cámara de habitación únicamente se observa una costulación suave y ligeramente sinuosa.

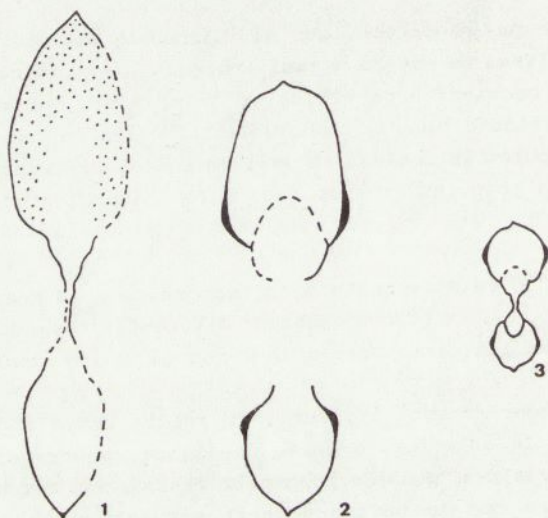


Fig. 26: *B. subinsignis*: Sección de la vuelta (1. Ejemplar Fz108/1; 2. Ej. Fz108/2; 3. Ej. 2Be39/1).

El ejemplar Fz146/1 (L. 30, fig. 1) se atribuye al morfotipo señalado por BUCKMAN (1910) como *B. crassornata* que puede ser considerado sinónimo de *B. subinsignis*; se caracteriza por su

gran tamaño, enrollamiento moderadamente evolutivo, sección moderadamente ojival y comprimida, con flancos que pasan de ser ligeramente convexos a planos, siempre convergentes, con su máxima anchura situada en el tercio inferior del flanco. La región ventral es afilada, con carena gruesa y elevada que le da un aspecto tectiforme. Región umbilical moderadamente amplia, con pared suavemente convexa y bastante elevada y borde redondeado. La ornamentación en las vueltas más internas visibles, se compone de costillas internas algo más gruesas que los espacios intercostales, de alto relieve, rectirradiadas y que surgen del borde umbilical. Hacia la cámara de habitación se van difuminando y únicamente se observan ligeras ondulaciones.

#### Discusión:

Respecto a *Ludwigia haugi* DOUVILLE, B. subinsignis presenta tubérculos más gruesos, protuberantes y situados en posición más interna, posee una sección más subtrapezoidal y en vueltas internas claramente más deprimida.

En las primeras vueltas presenta la región ventral más plana que *Bredyia newtoni*. Es más deprimida e involuta que *Bredyia fuentelsazensis* nov. sp.. Otra especie con la que puede estar asociada es *B. uretae* nov. sp., que es más evolutiva y con tubérculos más elevados en el flanco, más espaciados y redondos, agrupando un mayor número de costillas (3-4), que presentan una tendencia pro-versa. Los ejemplares Fz86/1 (L. 31, fig. 8); 2My84/2,3 y Tl16/7 (L. 30, fig. 2) podrían considerarse por sus características morfológicas como formas intermedias entre *Bredyia subinsignis* y *B. uretae*, aunque con más proximidad a la primera, por lo que la incluimos en esta especie. Por último, presenta diferencias en la sección, más deprimida y de ornamentación más prominente que *Parammatoceras? alleoni* (DUMORTIER).

#### Localización geográfica y bioestratigráfica:

El tipo proviene de Württemberg (Alemania) de "Torulosus Schich-



ten" (Zona Opalinum). Es una especie muy difundida especialmente en el N y NW de Europa e Inglaterra. SCHRÖDER (1926-27) la cita desde las capas de *Dumortieria Levesquei* D'ORB. hasta la Zona Opalinum y SCHLEGELMILCH (1976) en Alemania, procedente de la Zona de *Dumortieria levesquei* (sensu DEAN et al., 1961).

En España ha sido citada en la Cordillera Cantábrica, en Asturias por SUAREZ-VEGA (1974) en la Zona Opalinum. En la Cuenca Vasco-Cantábrica por DAHM (1966) en la Zona opalinum en Pozazal y Aguilar de Campoo y por GOY et al. (1990, 1991) en las Subzonas Buckmani y Opalinum de San Andrés. En la Cordillera Ibérica, se ha citado en numerosas ocasiones: MENSINK (1965) la cita en la Zona Opalinum de Préjano, Ricla, Canales y Castrovido; GOY (1974) en Renales, Turmiel y Establés; GOY y URETA (1981) en Subzona Buckmani de la región de Préjano-Muro de Aguas; URETA (1983) lo cita en numerosas series y GOY y URETA (1987) en Fuentelsaz. La revisión más reciente sobre el rango de esta especie ha sido la realizada por GOY et al. (1991), encontrándose desde la Subzona Aalensis hasta la Subzona Comptum.

El material estudiado proviene de 2Moyuela (8); Hontoria (5); Talveila (4); Canales (2); Turmiel (6); Castrovido (9); Fuentelsaz (23); San Andrés (2); Camesa (4); Cillamayor (1); Piedrahíta de Nuño (2); Establés (1); Villavelayo (2); Renales (3); Préjano (1); Aldealpozo (2); Ricla (2); Balbacil (1); Villar de Cobeta (1); La Almunia (1); Codes (4) y 2Belchite (1).

Zona Aalensis (Subzona Aalensis)-Zona Opalinum (Subzona Comptum). Máxima abundancia en las Subzonas Buckmani, Opalinum y parte inferior de Comptum.

**Bredyia newtoni** BUCKMAN, 1910 (m)

Text. fig. 27; L. 29, fig. 2,3; L. 30, fig. 3; L. 31, fig. 2.

- \* 1883. *Harpoceras insigne* SCHLÜBLER. WRIGHT; l. XXV, fig. 1,2,3.  
 1910. *Bredyia newtoni* BUCKMAN, Y.T.A. II.  
 1954. *Bredyia newtoni* BUCKMAN. DONOVAN, p. 19.  
 1974. *Eudmetoceras* (*Rhodaniceras*) *tuberculatum* ELMI. GOY; p. 709, l. 94, fig. 2.  
 1974. *Eudmetoceras* (*Rhodaniceras*) *rhodanicum* (RENZ). GOY; p. 708, l. 94, fig. 3.
- v 1983. *Bredyia subinsignis* (OPPEL). URETA; p. 380, l. 24, fig. 5.  
 v 1983. *Bredyia* aff. *subinsignis* (OPPEL). URETA; p. 380, l. 25, fig. 1 a,b.

Material:

6 ejemplares, 2My82/2; Cn19/2; y Vy12/1 en buen estado de conservación, Ff11/2 en regular estado de conservación y Re13/17 y Cs24.1/4 en mal estado de conservación.

Los ejemplares procedentes de otras colecciones de autor son:

Ff11/2; Re13/17 (GOY, 1974)

Cn19/2; Vy12/1 (URETA, 1983)

Dimensiones e índices:

Ejemplar	D	H	h	E	e	O	o	Nt/2	Ne/2	c	i
Ff11/2	39,8	13,5	33,9	15,8	39,6	17,6	44,2	7	20	0,8	2,8
	32,3	11,9	36,8	14,2	43,9	14,3	44,2	7	20	0,8	2,8
2My82/2	h:29.2	10	34.2	11.1	38	10.8	36.9	9	22	0.9	2.4
	l:28	9,3	33,2	9,7	34	11,3	40,3	9	20	0,9	2,2
	25.8	9.1	35.2	9.7	37.5	10	38.7	8	20	0.9	2.5
Cn19/2	h:46.3	17	35.1	19.1	39.5	18.6	38.5	9	23	0.8	2.5
Re13/17	22,2	8,7	39,1	12,2	54,9	7,1	31,9			0,7	

Diagnosis:

Concha moderadamente involuta de sección subtrapezoidal deprimida, región ventral que presenta carena con dos surcos que la bordean, de ornamentación muy prominente, con costillas elevadas al llegar a la región ventral, con proyección periférica neta.

#### Descripción:

Enrollamiento moderadamente involuto, la vuelta cubre algo más de dos terceras partes de la anterior, sección subtrapezoidal deprimida, con flancos ligeramente convexos o planos y convergentes, con la máxima anchura en la parte inferior. Región ventral plana, carenada-bisurcada, con carena gruesa y poco elevada. Región umbilical estrecha en vueltas internas y algo más ancha en estadios posteriores, con pared plana y prácticamente vertical, borde redondeado. La ornamentación de relieve fuerte, se compone de tubérculos que surgen del borde umbilical, son algo alargados y algo proversos en vueltas internas, de ellos surgen hacia la parte media-inferior del flanco 2, o más comunmente, 3 costillas secundarias aproximadamente igual de anchas que los espacios intercostales. Rectirradiadas o ligeralmente retroversas y al llegar a la región ventral se elevan e incurvan hacia adelante de forma acusada; dicha elevación provoca dos zonas deprimidas a ambos lados de la carena. Las costillas desaparecen justo antes de llegar a la carena, con proyección periférica corta pero muy neta.



Fig. 27: *B. newtoni*.  
Sección de la vuelta  
(Ejemplar EF11/2).

#### Discusión:

Se distingue de *B. subinsignis* fundamentalmente por su costulación más gruesa y prominente y la región ventral característica con surcos a ambos lados de la carena, además posee un mayor grado de involución. De acuerdo con SENIOR (1977), consideramos a esta especie como posible microconcha de *B. subinsignis*.

#### Localización geográfica y bioestratigráfica:



El tipo de la especie descrita por SCHLÜBLER proviene de Inglaterra (Yorkshire), según DONOVAN (1954) de la Zona Opalinum. En Dorset, CALLOMON y CHANDLER (1990) lo citan procedente de los horizontes de *Leioceras opalinum* y *L. lineatum*, correspondientes respectivamente a las Zonas Opalinum y Scissum.

El material estudiado procede de Moyuela (1); Canales (1); Villavelayo (1); Fuentefría (1); Renales (1) y Camesa (1)

Zona Aalensis (Subzona Buckmani) - Zona Opalinum (Subzona Comptum).

*Bredyia uretae* nov. sp.  
Text. fig. 28; L. 34, fig. 1,2.

1991. *Bredyia* sp.. GOY, MARTINEZ y URETA; p. 51; l. 1, fig. 1.

#### Material:

2 ejemplares, 2My82/1 y 84/1, en buen estado de conservación. Se designa como holotipo el ejemplar 2My82/1.

#### Dimensiones e índices:

Ejemplar	D	H	h	E	e	O	o	Nt/2	Ne/2	c	i
2My84/1	h:28	9,9	35,3			11,3	40,3	6	20		3,3
	l:26	9,2	35	10	38,4	10,7	41,1	6	17	0,9	2,8

#### Derivación del nombre:

Dedicado a la profesora S. URETA de la Universidad Complutense de Madrid, codirectora de la presente Tesis Doctoral.

Diagnosis:

Concha moderadamente evoluta, sección subovalada comprimida, región ventral redondeada a ojival. Tubérculos redondeados, espaciados y elevados en el flanco, que agrupan de tres a cuatro costillas concavas y ligeramente proversas en las primeras vueltas.

Descripción:

Enrollamiento moderadamente involuto, se hace algo menos involuto en vueltas más externas, donde la vuelta cubre aproximadamente la mitad de la anterior. Sección prácticamente igual de ancha que alta, subtrapezoidal a ojival, haciéndose rápidamente muy comprimida, con flancos convexos y convergentes o suavemente convexos. Región ventral plana o suavemente redondeada, que se hace cada vez más afilada. Ombligo moderadamente amplio, pared suavemente convexa y profunda, borde redondeado. Ornamentación de relieve fuerte, compuesta por tubérculos redondeados y puntiagudos situados en la mitad inferior del flanco, que se hacen más romos en las vueltas más externas y pasan a ser engrosamientos de escaso relieve; de ellos surgen 2, 3 y a veces 4 costillas, suavemente convexas y algo proversas en las vueltas internas, que llegan hasta la carena con proyección periférica corta. En la cámara de habitación la ornamentación se atenúa presentando costillas primarias en lugar de tubérculos y las secundarias son de escaso relieve y suavemente sinuosas.



Fig. 28: B. uretae: Sección de la vuelta (1. Ejemplar 2Hy82/1; 2. Ej. 2Hy84/1).

Discusión:

Difiere de B. subinsignis por presentar una mayor evolución, con tubérculos más gruesos y redondeados en posición más externa dentro del flanco y sección menos deprimida. Existen algunos ejemplares como T116/7 (L. 30, fig. 2); F286/1 (L. 31, fig. 8)

y 2My84/2,3 con caracteres que recuerdan a esta especie; sin embargo entendemos que presentan más semejanza con *Bredya subinsignis*, especie en la que se han incluido, aunque como formas intermedias.

Localización geográfica y bioestratigráfica:

Los ejemplares estudiados proceden de la serie 2Moyuela.

Zona Aalensis (Subzona Buckmani).

*Bredya brancoi* (PRINZ, 1904) (M) enmend.  
L. 33, fig. 1.

- 1879. *Ammonites* aff. *sieboldi* (OPPEL). BRANCO; p. 79, l. V, fig. 5.
- \*v 1904. *Hammatoceras Sieboldi* Opp. mut. *Brancoi* PRINZ; p. 77, l. 38, fig. 1.
- 1905. *Hammatoceras lotharingicum* n.n. BENECKE; p. 335, l. XXX, fig. 7, l. XXXII, fig. 1, l. XXXIV.
- ? 1925. *Hammatoceras lotharingicum* Ben. JAWORSKI; l. II, fig. 6.
- 1940. *Hammatoceras lotharingicum* BENECKE. GERARD y BICHELONE; p. 40, l. 1, fig. 1.
- v 1963. *Parammatoceras boyeri* ELMI; l. VII, fig. 1,2, text. fig. 20.
- v 1966. *Hammatoceras brancoi* PRIN. GECZY, p. 34, l. 3, fig. 2, l. 38, fig. 13.
- 1967. *Pseudammatoceras boyeri* (ELMI). SEYED-EMAMI; p. 83, l. 3, fig. 1, l. 10, fig. 1.
- 1991. *Bredya lotharingica* (BENECKE). GOY, MARTINEZ y URETA; p. 51, l. 3, fig. 1.

Material:

SA410/1; Re13/11; Ri22/1; Fz116/20,21,41

6 ejemplares de los que SA410/1 es un ejemplar casi completo, en buen estado de conservación y presumiblemente un adulto macroconcha, el resto son fragmentos en estado de conservación regular.



Dimensiones e índices:

Ejemplar	D	H	h	E	e	O	o	Nt/2	Ne/2	c	i
SA410/1	280	100	35.7	46.7	16.6	111.3	39.7	30 (-180°)		2.1	

Diagnosis:

PRINZ (1904): "A. aff. *Sieboldi*, BRANCO ist der Vorläufer des typischen *Sieboldi*. Von Csernye befindet sich ein Steinkern im untersuchten Material mit einem Durchmesser von 19 cm., der aber noch immer gekammert und mit A. aff. *Sieboldi*, BRANCO identisch ist. Derselbe steht zwischen dem *Sieboldi*-Typus und dem *planinsigne*; seine Form und Skulptur kommt der von *planinsigne*, seine Suturen der von *Sieboldi* nahe".

Diagnosis enmendada: Concha de gran tamaño, moderadamente evoluta, ombligo amplio, sección subovalada-ojival muy comprimida y ausencia de tubérculos bien diferenciados.

Descripción:

Enrollamiento moderadamente involuto en los primeros estadios, con un recubrimiento de media vuelta; en las vueltas más externas se hace moderadamente evoluto; con un desenrollamiento brusco en la última media vuelta. Sección fuertemente comprimida con flancos prácticamente planos y convergentes, máxima anchura en la parte media-inferior. Sección subovalada a ojival en la última media vuelta. Región umbilical afilada con carena gruesa y elevada. Región umbilical amplia y poco profunda con pared prácticamente plana y casi vertical y borde redondeado. Ornamentación de relieve moderado, en vueltas internas surgen del borde umbilical unos engrosamientos, aproximadamente iguales a los espacios intermedios, rectirradiados que al llegar a la mitad del flanco, o algo antes, se dividen normalmente en 3 costillas suavemente sinuosas; con el crecimiento van perdiendo relieve y ya en la última vuelta este es muy muy suave, observándose solo

ligeras ondulaciones que desaparecen al final de la vuelta.

#### Discusión:

*B. brancoi* presenta una mayor amplitud umbilical y un menor recurvimiento que *Hammatoceras* sp. in BENECKE (tipo de *H. beneckeii* HOFFMAN) y además no posee verdaderos tubérculos.

Es algo más evolutivo, menos comprimido y de costulación más grosera que *Parammatoceras auerbachense* DORN.

#### Localización geográfica y bioestratigráfica:

BRANCO (1879) cita esta especie procedente de Hayingen y Moyeuve (Alemania); BENECKE (1905) la cita procedente de la Zona de "*Ammonites Murchisonae*" en la primera localidad y de Moyeuve en las capas de *Dumortieria subundulata* y *Leioceras opalinum*. GERARD y BICHELONE (1940) la citan en La Lorraine, en la Zona de *Dumortieria pseudorradiosa*, *Dumortieria radians*, *Dumortieria moorei* y *Leioceras partitum*. PRINZ (1904) la cita en Hungría, al igual que GECZY (1966), que la sitúa en el Aalenense inferior. ELMI y RULLEAU (1991) la cita en el Bas-Beaujolais (Francia) en la subzona Aalensis.

En España ha sido citado en la Cordillera Cantábrica por GOY, MARTINEZ y URETA (1991) en la Subzona Opalinum.

El material estudiado proviene de San Andrés (1); Renales (1); Ribarredonda (1) y Fuentelsaz (3).

Zona Aalensis? - Zona Opalinum.

*Bredyia fuentelsazensis* nov. sp. (m)  
Text. fig. 29; L. 34, fig. 3-6.

1991. *Bredyia* sp.. GOY, MARTINEZ y URETA; p. 51, fig. 6 y 7.

Material:

Fz142/13; 146/1; 148/2; Mr11/7 y Ph50/5,6, Re13/15.

7 ejemplares de los cuales Re13/15 se presenta en buen estado de conservación y se trata presumiblemente de un ejemplar entero y adulto de microconcha; el resto presentan un estado de conservación regular-bueno. Se designa como holotipo el ejemplar Fz148/2.

Los ejemplares procedentes de otras colecciones de autor son: Ph50/5,6 (URETA, 1977).

Dimensiones e índices:

Ejemplar	D	H	h	E	e	O	o	Nt/2	Ne/2	c	i
Re13/15	h:55.6	17.7	31.8			24.3	43.7	10	27		2.7
	49.8	16.5	33.1	15.8	31.7	21.1	42.3	9	27	1	3
2Fz146/1	35.2	14.1	40			13.8	39.2				
2Fz148/2	36.9	15.2	41.1			12.6	34.1	10	26		2.6

Derivación del nombre:

Dedicada a la localidad de Fuentelsaz, en cuya serie está especialmente bien representada esta especie.

Diagnosis:

Concha evoluta, de sección comprimida, subrectangular-subtrapezoidal, con región ventral plana y ornamentación muy prominente, sinuosa y retroversa.

Descripción:

Enrollamiento moderadamente evolutivo, la vuelta cubre menos de dos tercios de la anterior, sección subtrapezoidal-subrectangular comprimida con flancos planos y convergentes con la máxima



anchura situada en la parte media-inferior. Región ventral plana, con carena fina y poco elevada. Región umbilical amplia con pared prácticamente vertical y algo elevada, borde redondeado. La ornamentación de relieve fuerte, se compone de tubérculos que surgen del borde umbilical, gruesos, de alto relieve y alargados; hacia la mitad inferior del flanco se dividen en 2 ó 3 costillas secundarias que nacen retroversas, densas, aproximadamente igual de gruesas que los espacios intercostales y al llegar a la región ventral se incurvan hacia adelante, desapareciendo poco antes de llegar a la carena con una proyección periférica muy corta.



Fig. 29: *B. fuentelsarensis*: Sección de la vuelta (Ejemplar Rel3/15).

#### Discusión:

Difiere de *B. subinsignis* por presentar una sección más comprimida, mayor amplitud umbilical y flancos más planos. Difiere de *B. uretae* nov. sp. en la ornamentación y sección, con flancos y región ventral más plana.

#### Localización geográfica y bioestratigráfica:

El material estudiado proviene de Fuentelsaz (3); Maranchón (1); Renales (1) y Piedrahita de Nuño (2).

Zona Opalinum.

*Bredya* cf. *buxtorfi* (RENZ, 1925)  
L. 34, fig. 7.

- \* 1925. *Hammatoceras Buxtorfi* RENZ (nov. sp.), p. 13, l. I, fig. 2,2 a.
- 1963. *Pseudammatoceras buxtorfi* (RENZ). ELMi; p. 93.

Material:

Un fragmento de un núcleo: 9EBB2/1

Diagnosis:

RENZ (1925): "Den hervorstechenden Kernpunkt ihrer Ornamentierung bilden weitstehende, voluminöse und äusserts markante Knoten, die sich auf oder knapp unter der Flankenmitte erheben und in der Schalenskulptur jedenfalls als kräftige Dornen hervortreten. ..."

"...Die Form ist evolut, die Umgänge sind länglich, über den Rücken gleichmässig gerundet und auf den Seiten abgeflacht. Die Nabelweite beträgt 38,3% des Gehäusedurchmessers. ...".

"... die Spitze des Hauptlaterallobus mit dem Innenvorsprung des Externsattelkopfes der vorhergehenden Sutura in Berührung gelangt. Nach rückwärts erweitert sich der Abstand zwischen den Kammerscheidewänden demgegenüber beträchtlich. ...".

"... nudos voluminosos salientes y amplios que se sitúan algo por debajo de la mitad del flanco destacando en la escultura de la concha como poderosas púas. ...".

"...Forma evoluta, de vueltas comprimidas y flancos planos. La anchura del ombligo alcanza el 38,3% del diámetro de la concha. ...".

"... la punta del lóbulo lateral principal llega a estar en contacto con el comienzo interno de la cúpula de la silla externa de la sutura precedente. Hacia atrás se ensancha la distancia entre los tabiques considerablemente. ...".

Descripción:

Enrollamiento moderadamente evolutivo, la vuelta parece cubrir aproximadamente la mitad o algo menos de la anterior, sección

deprimida, ojival subredondeada. Flancos convexos y convergentes, la máxima anchura está en la parte inferior. Región ventral afilada, con carena muy elevada y fina (1,3 mm para 7,3 mm de altura de la vuelta). Región umbilical con pared convexa, poco elevada y borde liso. Ornamentación muy característica, con costillas primarias que surgen del borde umbilical y antes de llegar a la mitad del flanco se convierten en tubérculos redondos y prominentes. A partir de ellos surgen 4 ó 5 costillas secundarias finas, más gruesas que los espacios intercostales, muy densas, de relieve moderado o alto, que llegan hasta la carena.

#### Discusión:

RENZ destaca la pertenencia de la especie al grupo de *Hammatoceras diadematoides* MAYER en razón a sus notables semejanzas morfológicas, que nosotros también observamos, considerando ambas especies como muy cercanas. Este autor señala asimismo que el desarrollo de la sutura corresponde al estilo de la de *Hammatoceras* del grupo *insignis*, aunque menos ramificada, y destaca que las características de los lóbulos le aproximan a ciertos *Sonnínidos*.

No obstante *B. buxtorfi* se distingue de *B. diadematoides* porque presenta una región notablemente más afilada en sus vueltas internas y con carena más desarrollada; su ornamentación es algo más irregular y densa, aunque con tubérculos más espaciados y algo menos desarrollados.

#### Localización geográfica y bioestratigráfica:

El tipo proviene del W de Sicilia de las capas de Sowerbyi.

En España, no ha sido citada hasta el momento; el ejemplar estudiado procede del Embalse de San Blas (Teruel, Cordillera Ibérica), del extremo techo de la Zona *Murchisonae*-Límite con la Zona *Concavum*.



*Bredyia diadematoides* (MAYER, 1871) (m) enmend.  
Text. fig. 30; L. 34, fig. 8-10.

- \* 1871. *Ammonites diadematoides* MAYER; p. 243, l. 8, fig. 9.
- 1886. *Hammatoceras subinsignis* (OPPEL). VACEK; p. (35)91, l. XIV, fig. 1,2,3,4.
- 1925. *Hammatoceras diadematoides* aff. var. *doliae* BUCKMAN. RENZ; l. I, fig. 3.
- 1925. *Hammatoceras diadematoides* (MAYER) var. *guliensis* RENZ (nov. var.); l. I, fig. 1.
- 1960. *Hammatoceras diadematoides* (MAYER). LELIEVRE; p. 26, l. V, fig. 5,6.
- 1963. *Hammatoceras diadematoides* (MAYER). RIEBER; p. 68, l. 8, fig. 5,7 (Refiguración del holotipo) y fig. 6,8.
- 1966. *Hammatoceras diadematoides vadaszi* GECZY; l. VI, fig. 3, l. XXXVIII, fig. 6.
- ? 1982. *Puchenchia?* (*Gerthiceria?*) *mendozae* WESTERMANN y RICCARDI; p. 36, l. 6, fig. 1.
- v 1983. *Bredyia* cf. *diadematoides* (MAYER). URETA; p. 385, l. 24, fig. 7.
- 1988. *Bredyia* cf. *diadematoides* (MAYER). FERNANDEZ-LOPEZ, GOMEZ y URETA; p. 173.
- 1991. *Bredyia diadematoides* (MAYER). GOY, MARTINEZ y URETA; p. 56, l. 2, fig. 4.

Material:

5 ejemplares, Tl55/1; SA465/1 y Jv2/1 son núcleos bien conservados; Ht64t/12 y Mg103/4 son fragmentos en mal estado de conservación.

Los ejemplares procedentes de otras colecciones de autor son:

Tl55/1 (FERNANDEZ-LOPEZ, GOMEZ y URETA, 1988)

Ht64t/12; Mg103/4 (URETA, 1983)

Dimensiones e índices:

Ejemplar	D	H	h	E	e	O	o	Nt/2	Ne/2	c	i
SA465/1	25	10	40	9	36	9	36	7	26	1.1	3.7
	20.3	8.5	41.8	7.8	38.8	6.8	33.4	5	27	1	5.4
T155/1	27.1	9.6	35.4			12.2	45				
	21.7	7.7	35.4			9	41.4				
Jv2/1	15.7	5.7	36.3			5.6	35.6	7	19	0.9	2.7

Diagnosis:

(RIEBER, 1963): "Hammatoceraten mit rundem bis niederovalen Windungsquerschnitt und knotig verdickten Rippenstielen."

Diagnosis enmendada: Enrollamiento evolutivo, sección subredondeada, carena gruesa y elevada, tubérculos gruesos, redondeados y prominentes situados hacia la mitad de los flancos.

Descripción:

Enrollamiento evolutivo, la vuelta cubre algo menos de un tercio de la anterior, sección subredondeada, aunque los tubérculos le dan un aspecto subtrapezoidal, con flancos fuertemente convexos y convergentes, y la máxima anchura situada en el tercio interno. Región ventral redondeada, con carena elevada (0,7 mm a 25 mm de diámetro). Región umbilical amplia con pared convexa y borde suavemente redondeado. La ornamentación de relieve moderado a fuerte, se compone de costillas primarias apenas marcadas que surgen del borde umbilical rectas y al llegar aproximadamente a la mitad del flanco o algo antes se convierten en tubérculos gruesos y redondeados de alto relieve; dan lugar a 3 ó 4 costillas secundarias de relieve moderado a alto, ligeramente cóncavas, rectirradiadas y que llegan a la carena con apenas proyección periférica.

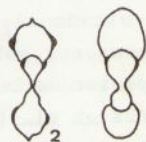


Fig. 30: B. diadematooides: Sección de la vuelta (1. Ej. SA465/1; 2. Ej. T155/1).

Discusión:

*B. subinsignis* es más involuta y sus tubérculos no están tan desarrollados ni son tan persistentes a lo largo de la ontogenia.

Localización geográfica y bioestratigráfica:

El tipo proviene de Grenchenberg (Jura suizo), de las capas de Sowerbyi (s. l.). RENZ (1925) lo cita en el Dogger inferior de Menisotto y en las capas de Sowerbyi de Guli in Daghestan (Kaukasus). LELIEVRE (1960), lo encuentra en Frendegg (Moulay-Idriss), en la Zona Sowerbyi (s.l.) según MAYER y Aalenienso superior-Bajociense inferior según RENZ. GEZCY (1966) en las capas de Docidoceras del Bajociense inferior de Hungría. ELMI (1963), en el valle del Ródano, en la base del Bajociense y WESTERMANN y RICCARDI (1982) cita Puchenchia? (Gerthiceras?) mendozana, que nosotros entendemos como posible sinónimo, en la provincia de Mendoza (Argentina), probablemente de la Zona de Puchenchia malargensis (Cronozonas Concavum a Discites).

En España se ha citado en la Cordillera Cantábrica por GOY et al. (1991), en la Subzona Bradfordensis. En la Cordillera Ibérica se ha citado al SW de Cameros por DIETL (1974) en el Aalenienso superior y por URETA (1983) al SW y NE de Cameros en la parte superior de la Subzona Bradfordensis y Zona Concavum. FERNANDEZ-LOPEZ et al. (1988), la encuentran en el sur de la Sierra de la Demanda en la Subzona Concavum.

El material estudiado proviene de Talveila (1); San Andrés (1); Javalambre (1); Hontoria (1) y Muro de Aguas (1).

Zona Murchisonae (Subzona Bradfordensis)-Zona Concavum (Subzona Concavum).



**Bredyia spp.****Material:**

Fz84/2; 100/1; 104/2; 106/2,3; 108/22,23; 114(t)/8; 128/2; 130/1; 148/5; 2My56/1; 70/1; 76/1; 90/1; 96/1; 116/1; SA406/2; 408/2; 410/2.

20 ejemplares, todos en mal estado de conservación.

**Descripción:**

Enrollamiento moderadamente involuto, sección subredondeada a subtrapezoidal deprimida en vueltas internas y comprimida ojival en las más externas, de flancos convexos, carácter más acentuado en las vueltas internas y convergentes, máxima anchura en el tercio inferior. Región ventral redondeada y afilada con carena gruesa y en las vueltas externas elevada. Región umbilical con borde redondeado. Ornamentación bastante prominente, compuesta de tubérculos o costillas primarias que se dividen hacia el tercio inferior del flanco normalmente en tres costillas secundarias algo más gruesas que los espacios intercostales, sinuosas y que desaparecen justo antes de llegar a la carena, con proyección periférica neta pero muy corta. En los fragmentos de vueltas externas, la ornamentación pierde un considerable relieve.

La mayor parte de los fragmentos podrían pertenecer a *Bredyia subinsignis*, pero su mal estado de conservación no permite una atribución específica segura.

**Localización geográfica y bioestratigráfica:**

El material estudiado proviene de Fuentelsaz (11); 2Moyuela (6) y San Andrés (3).

Zona Aalensis (Subzona Buckmani)-Zona Opalinum (Subzona Comptum).



Género *Planammatoceras* BUCKMAN, 1922

Especie tipo: *Planammatoceras planiforme* BUCKMAN, 1922

Descripción:

Conchas de enrollamiento evolutivo a moderadamente involuto, sección comprimida y ojival, aunque en las primeras vueltas puede ser subredondeada. Flancos convexos y convergentes y región ventral afilada con carena alta y fina. Región umbilical de moderada a marcadamente amplia y poco profunda. Ornamentación medianamente marcada compuesta por costillas proversas, poco o netamente flexuosas; las costillas internas son más prominentes y dan lugar a 1, 2 ó más secundarias estando a veces las costillas sustituidas en las primeras vueltas por pequeños tubérculos. Línea de sutura muy recortada, con lóbulos largos y finos, L con ramas casi simétricas y U fuertemente retraídos.

Discusión:

BUCKMAN al establecer el género y la especie tipo no da diagnóstico ni descripción. ARKELL (1957) distingue al género por sus costillas primarias con distinta longitud, fasciculadas en vueltas internas, pero sin tubérculos y cuya ornamentación desaparece hacia la apertura que es sigmoidal. Considera a *Parammatoceras* BUCKMAN, 1925 como sinónimo.

Aunque la mayoría de los autores utilizan este género (LELIEVRE, 1960; ELMI, 1963; WESTERMANN, 1964; GOY, 1974; etc), GECZY (1966) y GABILLY (1973) lo incluyen en la sinonimia de *Hammatoceras* ya que, según el primero, en la especie tipo del género no son observables las vueltas internas, los caracteres visibles pueden incluirse dentro de las características de *Hammatoceras* y la ausencia de tubérculos no es un carácter suficientemente distintivo para crear un género aparte. Posteriormente DONOVAN,

CALLOMON y HOWARTH (1980), excluyen de este género a *Parammatoceras*, incluyendolo en *Euaptetoceras*. WESTERMAN y RICCARDI (1982) diferencian dos subgéneros dentro de *Planammatoceras*: *P.* (*Planammatoceras*), formas en general evolutas y tuberculadas y *P.* (*Pseudaptetoceras* GECZY), formas involutas y no tuberculadas, y cuya especie tipo es *Harpoceras klimakomphalum* VACEK, 1886. Estos autores además, opinan que algunas de las muchas especies descritas de este género constituyen en realidad una única especie biológica. La distribución geográfica del género es amplia y su presencia ha sido puesta de manifiesto por numerosos autores en Europa (entre otros, BUCKMAN, 1922; DORN, 1935; ELMI, 1963; RIEBER, 1963; GECZY, 1966; GOY, 1974; LINARES, 1979; URETA, 1983; CRESTA, 1988; CALLOMON y CHANDLER, 1990). También ha sido citada en el Norte de Africa, en Marruecos (LELIEVRE, 1960; BENSHILLI, 1987, 1990) y en Argelia por ELMI (1985). En Irán (SEYED-EMAMI, 1967). En América del Sur, en Argentina y Chile (WESTERMANN y RICCARDI, 1972 y 1982; HILLEBRANDT y WESTERMANN, 1985), etc; casi siempre procedente de la Zona Murchisonae, como también apuntan DONOVAN, CALLOMON y HOWARTH (op. cit.).

En España ha sido citado en la Cordillera Cantábrica y en la Cordillera Ibérica, en la Zona Murchisonae y en las Cordilleras Béticas en el extremo techo de la Zona Opalinum y Zona Murchisonae.

El dimorfismo en nuestros ejemplares no está bien evidenciado, si bien existe entre el material formas macroconchas y posibles formas microconchas.

*Planammatoceras* sp. 1  
Text. fig. 31; L. 37, fig. 4.

1974. *Parammatoceras* ? sp. GOY; p. 707 , l. 91, fig. 7.



Material:

Un núcleo bien conservado: Mr11/1 (procedente de la colección de GOY, 1974)

Dimensiones e índices:

Ejemplar	D	H	h	E	e	O	o	Ni/2	Ne/2	c	i
<u>Mr11/1</u>	25.1	10.8	43	10.3	41	6.9	27.4	12	29	1	2.4
	20.8	9.4	45.1	9.1	43.7	5.5	26.4	12	27	1	2.2

Descripción:

Enrollamiento moderadamente involuto, la vuelta cubre dos tercios de la anterior, sección subredondeada muy ligeramente comprimida, con flancos planos o muy ligeramente convexos. Región ventral redondeada con carena fina y apenas elevada. Ombligo estrecho, profundo, de pared vertical algo elevada y borde redondeado. La ornamentación, de relieve moderado a suave, se compone de costillas primarias finas, ligeramente cóncavas y proversas que surgen de la pared umbilical ligeramente retroversas y en el tercio inferior del flanco se trifurcan en costillas secundarias suavemente sinuosas y finas, que desaparecen justo antes de llegar a la carena, con proyección periférica apenas visible.



Fig. 31: *Planammatoceras* sp. 1: Sección de la vuelta (Ej. Mr11/1).

El ejemplar es un núcleo de pequeñas dimensiones que no permite atribución específica segura, aunque la fina costulación interna y su tendencia proversa recuerda a ciertos *Planammatoceras* como *P. planinsigne* VACEK.

Localización geográfica y bioestratigráfica:

El ejemplar estudiado proviene de Maranchón.

Zona Opalinum (Subzona Opalinum?).

**Planammatoceras aff. planinsigne VACEK (1886)**  
Text. fig. 32; L. 37, fig. 3.

**Material:**

Un núcleo bien conservado: Rel3/14.

**Dimensiones e índices:**

Ejemplar	D	H	h	E	e	O	o	Ni/2	Ne/2	c	i
Rel3/14	27.7	11.8	42.5	11	39.7	8.1	29.2	10	24	2.4	1.1
	22.7	10	44	9.4	41.4	6.3	27.7	9	24	2.6	1.1

**Descripción:**

Enrollamiento moderadamente involuto, la vuelta cubre entre la mitad y dos tercios del flanco de la vuelta anterior. Sección subredondeada a subcuadrada, ligeramente comprimida, de flancos planos o muy suavemente convexos y prácticamente paralelos o ligeramente convergentes con la máxima anchura en la parte inferior. Región ventral redondeada con carena fina y apenas elevada. La región umbilical es estrecha y algo profunda con pared lisa y prácticamente vertical y borde redondeado. La ornamentación consta de costillas primarias que surgen de la pared umbilical ligeramente retroversas y al llegar al borde se vuelven prácticamente rectirradiadas o algo proversas, rectas, gruesas, algo más que los espacios intercostales y de relieve moderado. Hacia el tercio interno del flanco se bifurcan o más comunmente se trifurcan en costillas secundarias suavemente sinuosas, alcanzando prácticamente la carena con proyección periférica apenas visible.



Fig. 32: P. aff. planinsigne: Sección de la vuelta (Ejempl. Rel3/14)

Presenta grandes semejanzas con el ejemplar figurado por VACEK (1886), l. I, fig. 2,3; aunque nuestro ejemplar presenta una

densidad de costulación algo mayor y costillas menos sinuosas, por lo que lo consideramos afín a esta especie.

Localización geográfica y bioestratigráfica:

Nuestro ejemplar procede de Renales (1).

Zona Opalinum.

*Planammatoceras? lorteti* (DUMORTIER, 1874).  
Text. fig. 33; L. 37, fig. 2.

- \* 1874. *Ammonites Lorteti* (Nov. sp.) DUMORTIER; p. 102, l. LIV, fig. 1,2.
- 1886. *Hammatoceras Lorteti* DUMORTIER. VACEK; p. 35(91), l. XIV, fig. 5,6,7,8,9.
- ? 1904. *Hammatoceras Lorteti* DUM. PRINZ; p. 79, l. XXIII, fig. 6.
- 1926- 1927. *Hammatoceras Lorteti* (DUMORTIER). SCHRÖDER; p. 13(245), l. I(VIII), fig. 6.
- 1940. *Hammatoceras Lorteti* DUMORTIER. GERARD y BICHELONE, p. 40, l. XVII, fig. 1.
- 1961. *Hammatoceras lorteti* DUMORTIER. MAUBEUGE; l. V, fig. 1.
- 1963. *Planammatoceras lorteti* (DUMORTIER). ELMI; p. 90.
- 1966. *Hammatoceras lorteti multicostatum* nom. nov. GECZY; l. VII, fig. 1, l. XXXVIII, fig. 8.
- 1974. *Hammatoceras* cf. *lorteti* (DUMORTIER). GOY; p. 695; l. 85; fig. 1.

Material:

Un fragmento de vuelta en regular estado de conservación: Bb4/1, procedente de la colección de GOY (1974).

Diagnosis:

DUMORTIER (1874): "*Testa compressa, carinata, late umbilicata; anfractibus subrotundatis, convexis, costatis, ad umbilicum nudis; costis tuberculatis, trifurcatis quaeualibus, subrectis, carina lata, septi...?*".



Descripción:

Enrollamiento evolutivo, la vuelta cubre menos de un tercio de la anterior, sección comprimida subtriangular, flancos convergentes y suavemente convexos con la máxima anchura situada en la parte inferior. Región ventral afilada con carena fina. Región umbilical amplia, con pared lisa, tendida y borde redondeado. Ornamentación

de relieve fuerte, compuesta de tubérculos gruesos y prominentes que surgen del borde umbilical, son redondeados y espaciados, y de ellos surgen tres costillas finas en las vueltas internas, aproximadamente iguales a los espacios intercostales y algo más gruesas y de menor relieve en las vueltas más externas. Son rectirradiadas y llegan a la carena con proyección periférica inapreciable.

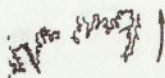


Fig. 33: P. ? lorteti: Línea de sutura (Ej. Bb4/1 para H=31,6 mm.).

Discusión:

En las vueltas internas posee una ornamentación que puede recordar a *Bredyia subinsignis* pero en esta especie las costillas son arqueadas y los tubérculos desaparecen en las vueltas externas, mientras que en *P. ? lorteti* no, además presenta una sección más afilada, una carena más fina y es notablemente más evolutivo. *Bredyia diadematoides* se diferencia por poseer una sección más trapezoidal y costillas más arqueadas.

Presenta semejanzas en cuanto al tipo de enrollamiento y tubérculos con *G. allobrogense*.

Localización geográfica y bioestratigráfica:

El tipo proviene de La Verpillière, del Aalenense inferior (Zona se *Amm. opalinum*). GECZY (1966), lo cita también en el Aalenense inferior de Hungría.

El ejemplar estudiado procede de Balbacil.

Zona Pseudoradiosa?/Zona Opalinum?.

*Planammatoceras* aff. *romani* ELMI, 1963 (M)  
L. 37, fig. 1.

- non 1923. *Hammatoceras vaceki* ROMAN y BOYER; p. 32, l. IX, fig. 1, text.fig. 24.  
1974. *Planammatoceras* n. sp.? (aff. *P. romani* ELMI). GOY; p. 700, l. 93, fig. 8.

Material:

Un ejemplar incompleto en regular estado de conservación: Rel3/3 procedente de la colección de GOY (1974).

Dimensiones e índices:

Ejemplar	D	H	h	E	e	O	o	Ni/2	Ne/2	c	i
Rel3/3	b:142	41.4	29.2	27.5	19.4	64.2	45.3	19	43	1.5	2.2

Descripción:

Enrollamiento evolutivo, la vuelta cubre algo menos de 1/3 de la anterior, sección subovalada en vueltas internas y subojival en las más externas, notablemente comprimida, flancos ligeramente convexos y fuertemente convergentes en la última vuelta. Región ventral afilada con carena gruesa y elevada. Región umbilical amplia y poco profunda con pared lisa y prácticamente vertical o ligeramente inclinada o algo elevada, borde redondeado. La ornamentación es prominente y se compone de gruesas costillas primarias, más que los espacios intercostales, sobre todo en la última vuelta, que nacen en la pared umbilical y en el borde se hacen ligeramente proversas; en la última vuelta esta característica se agudiza. Al llegar a la mitad del flanco y coincidiendo con un punto de inflexión se bifurcan o rara vez

trifurcan en costillas secundarias ligeramente cóncavas que llegan hasta la carena, también son gruesas, aunque menos que las primarias, con proyección periférica apenas visible. Hacia la cámara de habitación las costillas se atenúan y se hacen algo más espaciadas.

El ejemplar muestra grandes semejanzas con *Planammatoceras romani* ELMI, pero tiene una mayor densidad de costulación y de sección más ovalada y menos afilada, en la última vuelta visible.

Presenta un estilo de costulación que recuerda a *Geczyceras goyi* nov. sp., aunque su sección es más afilada.

Se distingue de *H. vaceki* ROMAN y BOYER porque este último posee una costulación visiblemente más fina.

Localización geográfica y bioestratigráfica:

Nuestro ejemplar procede de Renales.

Zona Opalinum.

*Planammatoceras tenuinsigne* (VACEK, 1886)  
Text. fig. 34; L. 37, fig. 5.

- \* 1886. *Hammatoceras tenuinsigne* VACEK; p. 88, l. 12, fig. 6, 7 (holotipo).
- v 1923. *Hammatoceras tenuinsigne* VACEK. ROMAN y BOYER; p. 23, text. fig. 25, l. VIII, fig. 1.
- 1963. *Planammatoceras tenuinsigne* (VACEK). ELMI; p. 87, text. fig. 32, 33. (Refiguración de ROMAN y BOYER (1923)).
- v 1966. *Hammatoceras planiforme* (BUCKMAN). GECZY; p. 56 (pars.), l. 11, fig. 4.
- v 1983. *Planammatoceras tenuinsigne* (VACEK). URETA; p. 391, l. 26, fig. 1.
- 1991. *Planammatoceras tenuinsigne* (VACEK). GOY, MARTINEZ y URETA; p. 56, l. 2, fig. 1.



(Al no haber sido designado un holotipo por el autor de la especie, ELMI (1963) considera holotipo el ejemplar n° 7 en VACEK, 1886).

#### Material:

3 ejemplares, Cv38A/22 corresponde a un fragmocono, Cn30/1 a un fragmento de vuelta y Fz172?/44 a un fragmento de vueltas internas; todos en estado de conservacion regular-malo.

Los ejemplares procedentes de otras colecciones de autor son:  
Cv38A/22; Cn30/1 (URETA, 1983)

#### Dimensiones e índices:

Ejemplar	D	H	h	E	e	O	o	Ni/2	Ne/2	c	i
Cv38A/22	72,6	31,8	43,8			20,8	28,6				
Fz172?/44	37,9	14,2	37,4			14,7	38,7	17	37		2,1

#### Diagnosis:

(VACEK, 1886): "Eine mässig offene, ziemlich hochmündige, flache Insigni-Form, welche dem folgenden Hammatoceras planinsigne zunächst steht, sich aber durch das beinahe gänsliche Zurücktreten der Knotenbildung und dichtere Berippung von diesem unterscheidet. Wen Knoten da sind (Taf. XII, Fig. 6), dann treten sie nur sehr schwach entwickelt während einer sehr kurzen Phase auf und sind nahe an den Nabelrand gerückt. In der Regel sind sie nur durch eine etwas kräftigere Anschwellung angedeutet, Welche einzelne längere Rippen in der Nabelgegend zeigen. Diese langen, zugleich kräftigeren Rippen, zwischen welche sich je 2-3 kürzere einschieben, stehen ziemlich nahe aneinander, beginnen unmittelbar an der Haht untercheeinen über der steil zugerundeten Nahtfläche bogenförmig nach vorne neigen. Die Lobenlinie (Taf. XII, Fig. 7), wiewohl in der Anlageder Theile genau übereinstimmend, ist doch etwas robuster und weniger zerschlitzt als die feine, dendritenartige Zeichnung der übrigen Insignis-Formen und

*nähert sich dadunrch mehr dem Lobencharakter von H. sieboldi.*

"Se trata de una forma de insigne de apertura amplia, que se acerca a la forma de *P. planinsigne*. Se diferencia, sin embargo, por la ausencia casi completa de nudos y una costulación densa. En el caso de que haya nudos (ver l. XII, fi. 6), se encuentran sólo desarrollados muy débilmente y durante una fase muy breve, se encuentran cerca del margen umbilical. Normalmente, se distinguen solamente como un engrosamiento un poco más fuerte de lo que muestran las costillas más largas de la región umbilical. Estas costillas largas y más robustas, entre las cuales se intercalan 2-3 más cortas, se encuentran bastante cerca, empiezan inmediatamente en la sutura umbilical y se desarrollan hacia detrás de forma arqueada, por encima de la sutura umbilical que es tendida y redondeada, mientras esas costillas, por el flanco, se inclinan ligeramente hacia adelante, al igual que las intercalares. La línea lobal (l. XII, fig. 7), si bien en su organización fundamental corresponde exactamente a las de más formas de insigne, se encuentra algo más robusta y menos recortada, al lado de las de insigne y por eso se acerca más a las características de *H. sieboldi*."

#### Descripción:

Enrollamiento de involuto a moderadamente evolutivo en vueltas más externas, es discoidal, aplanado y con sección fuertemente comprimida y ojival. Flancos suavemente convexos. Región ventral más redondeada en vueltas internas y bastante afilada en las posteriores, con carena fina y muy elevada (2 mm para un diámetro de 72,6 mm). Región umbilical moderadamente estrecha con pared vertical, lisa y algo elevada, y borde redondeado. La ornamentación se caracteriza por poseer una costulación muy tenue compuesta por costillas primarias gruesas, más anchas que los espacios intercostales, ligeramente procerbas que surgen del borde umbilical y que hacia el tercio inferior del flanco se dividen normalmente en dos costillas externas. En vueltas más externas

pueden dividirse en tres o cuatro costillas, más finas que las anteriores, aunque más gruesas, algo proversas y que llegan hasta la carena con proyección periférica apenas visible.

#### Discusión:

VACEK (1886) cita esta especie en los Alpes meridionales, en las capas condensadas del Cap San Vigilio. El ejemplar de ROMAN y BOYER (1923) proviene del Mont d'or (Valle del Ródano, Francia) y para ELMI (1963), que lo describe posteriormente, procede de la Zona de *L. murchisonae*.

En España se ha citado en las Cordilleras Béticas por LINARES (1979), en la Subzona Bifidatum o Plicatellum (parte superior de la Zona Opalinum); en el Sector Levantino de la Cordillera Ibérica por GOMEZ (1979) y en la Sierra de la Demanda por URETA (1983), en la parte media de la Zona Murchisonae.

El material estudiado proviene de Castrovido (1); Canales (1) y Fuentelsaz (1).

Zona Opalinum (Subzona Comptum)-Zona Murchisonae (Subzona Murchisonae).

*Planammatoceras vaceki* (BRASIL, 1891) (M)  
Text. fig. 35; L. 38, fig. 1.

- \* 1891. *Hammatoceras vaceki* n. sp. BRASIL; p. 14, l. II, fig. 1, 2.
- non 1904. *Hammatoceras subinsigne* mut. *vaceki* PRINZ; p. 75.
- non 1923. *Hammatoceras vaceki* ROMAN y BOYER; p. 32, l. IX, text. fig. 24.
- v 1963. *Planammatoceras vaceki* (BRASIL). ELMI; p. 85, text. fig.



Fig. 34: *P. tenuinsigne*: Sección de la vuelta (Ejemplar Cv38A/22).



31, 1. X, fig, 4.

#### Material:

1 ejemplar bien conservado, aunque algo deformado y fuertemente desgastado por uno de los lados: Fz1727/1.

#### Dimensiones e índices:

Ejemplar	D	H	h	E	e	O	o	Ni/2	We/2	c	i
Fz1727/1	133	45,1	33,8	30,3	22,7	52,5	39,3	25	54	1,4	2,1

#### Diagnosis:

BRASIL (1891): "... elle en diffère toutefois par ses tours plus étroits, son ombilic plus large, les protubérances bien moins accentuées sur les tours externes, bien plus saillantes, au contraire dans l'ombilic; la forme des côtes est elle-même un peu différente".

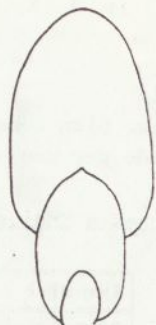
ELMI (1963): enroulement très évolutive; section épaisse, subquadratique; côtes principales droites ou à peine arquées ne se courbant que sur le bord ventral.

"Enrollamiento muy evolutivo; sección ancha, subcuadrada; costillas principales rectas o apenas arqueadas no se curvan más que sobre el borde ventral".

#### Descripción:

Enrollamiento evolutivo, la vuelta cubre algo menos de la mitad de la anterior. Sección comprimida subovalada, de flancos planos, ligeramente convergentes, carácter más acentuado en la última vuelta visible, la máxima anchura se sitúa en la parte inferior del flanco. Región ventral más bien redondeada, con carena poco desarrollada que se engrosa notablemente en la última vuelta, pero apenas elevada. Región umbilical amplia y plana, con pared vertical, lisa y poco elevada y borde redondeado. La ornamenta-

ción de relieve moderado-bajo, es densa y fina; está compuesta por costillas primarias rectirradiadas o ligeramente proversas que surgen del borde umbilical, son algo más anchas que los espacios intercostales y poco antes de alcanzar la mitad del flanco, se bifurcan en costillas secundarias algo más finas y ligeramente concavas que llegan prácticamente hasta la carena con proyección periférica apenas visible. La línea de sutura se presenta muy recortada, con E largo y estrecho, con 5 ramas finas y poco desarrolladas y que alcanza más de dos tercios de la longitud de L; L presenta tronco largo y fino, poco simétrico con ramas laterales bien desarrolladas y largas. U2 y U3 son fuertemente oblicuos entre sí y apuntando hacia la punta de L. U2 está muy desarrollado con tronco largo y fino y numerosas ramas, U3 es más corto y menos desarrollado. 1SL es amplia con un solo lóbulo accesorio destacable, 2SL presenta hasta tres lóbulos accesorios.



#### Localización geográfica y bioestratigráfica:

El tipo proviene de Calvados (Francia), de la Zona Murchisonae, ELMI (1963) lo cita en la región del Ródano (Francia) también en la Zona Murchisonae.

Fig. 35: *P. vaceki*: Sección de la vuelta y línea de sutura. (Ej. Fz1727/1 para E=40,8).

En España lo cita DAHM (1966) en la Cordillera Cantábrica procedente de la Zona *murchisonae*, en el corte de Reinosa.

El ejemplar estudiado proviene de Fuentelsaz.

Zona Opalinum (Subzona Comptum).

*Planammatoceras planiforme* BUCKMAN, 1922 (M)  
Text. fig. 36; L. 38, fig. 2,3, L. 39, fig. 1,2, L. 40,  
fig. 1.

- \* 1922. *Planammatoceras planiforme* BUCKMAN; T.A. IV, l. 356.
- 1960. *Planammatoceras* cf. *planiforme* BUCKMAN. LELIEVRE; p. 31, l. VI, fig. 1,2, p. 32, l. IV, fig. 3,4.
- v 1963. *Planammatoceras planiforme* BUCKMAN. ELMÍ; p. 82, l. 11, fig. 1, text.fig. 30.
- 1963. *Hammatoceras* (*Planammatoceras*) *planiforme* (BUCKMAN). RIEBER; p. 69, l. 8, fig. 10.
- v 1966. *Hammatoceras planiforme* STREADI GECZY; p. 57, l. 12, fig. 1, l. 39, fig. 2.
- 1967. *Planammatoceras planiforme planiforme* BUCKMAN. SEYED-EMAMI; p. 85, l. 3, fig. 3, l. 10, fig. 4.
- 1967. *Planammatoceras planiforme planum* n. subsp. SEYED-EMAMI; p. 86, l. 3, fig. 4,5, l. 10, fig. 5,6,7.
- v 1974. *Planammatoceras* cf. *planiforme* BUCKMAN. GOY; p. 699, l. 93, fig. 2.
- v 1981. *Planammatoceras planiforme* BUCK. GOY y URETA; p. 114.
- v 1981. *Planammatoceras planinsigne* (VACEK). GOY y URETA; p. 109.
- v 1983. *Planammatoceras planiforme* BUCKMAN. URETA; p. 388, l. 25, fig. 2,3,4.
- 1991. *Planammatoceras planiforme* BUCKMAN; GOY, MARTINEZ y URETA; p. 56, l. 2, fig. 2.

#### Material:

6 ejemplares, Mg79/1 y SA445/1 están relativamente bien conservados; Pr70/6,7,8 y Es7/1 son fragmentos de vuelta, este último fuertemente colonizado por ostreidos en uno de sus lados.

Los ejemplares procedentes de otras colecciones de autor son:



Mg79/1; Pr70/6,7,8 (URETA, 1983)

Es7/1 (GOY, 1974)

Dimension e índices:

Ejemplar	D	H	h	E	e	O	o	Ni/2	Ne/2	c	i
Mg79/1	79,2	27,8	35,1			30,6	38,6	13	40		3
SA445/1	95,6	37	38,7	23,4	24,4	32,6	34,1			1,5	

Diagnosis:

(ELMI, 1963): "Section très comprimée, aiguë dans la région ventrale; mur ombilical vertical, parfois excavé; ornementation fine et flexueuse; pas de tubercules si ce n'est sur les deux premiers tours (diamètre inférieur à 10 mm)."

"Sección muy comprimida, aguda en la región ventral; pared umbilical vertical, a veces excavada; ornamentación fina y flexuosa; sin tubérculos, excepto sobre las dos primeras vueltas (diámetro inferior a 10 mm)."

Descripción:

Enrollamiento involuto a moderadamente evolutivo, la vuelta cubre un tercio de la anterior. Discoidal, de sección subtriangular a ojival muy comprimida. Flancos planos o muy suavemente convexos y paralelos en las vueltas internas para volverse convergentes en estadios más adultos, con la máxima anchura en la parte inferior. Región ventral afilada o algo redondeada en las vueltas internas, con carena fina y elevada. Ombligo relativamente amplio, de pared suavemente redondeada, que en las vueltas externas se hace lisa, vertical, elevada y con borde convexo. La ornamentación de relieve suave, se compone de costillas primarias que surgen del borde umbilical. Son gruesas, aunque más finas que los espacios intercostales, espaciadas y rectirradiadas. En el tercio inferior se trifurcan en costillas secundarias ligeramente

incurvadas hacia adelante, más finas densas y algo más gruesas que los espacios intercostales. Desaparecen poco antes de llegar a la carena, con proyección periférica corta. A diámetros menores de 20 mm (3 vueltas de espira aproximadamente), las costillas primarias están sustituidas por tubérculos redondeados y de relieve moderado-suave.

#### Discusión:

*P. planiforme* es más evolutivo que *P. tenuinsigne* (VACEK), presenta tubérculos en estadios juveniles y su costulación es menos densa y fina. Es algo menos evolutivo que *P. planinsigne* VACEK y no presenta tubérculos en estadios adultos. Presenta una sección más comprimida que *P. housurensis* (SATO), costulación menos flexuosa y regular y es algo menos involuto.

#### Localización geográfica y bioestratigráfica:

El tipo procede de Haselbury, Somerset (Inglaterra) de la Zona Murchisonae; se ha citado en el norte de África por LELIEVRE (1960) en Krendegg (Moulay-Idriss), también en la Zona Murchisonae, hémera *Erycites* (BUCKMAN). ELMÍ (1963) lo cita en la Zona de *L. murchisonae* del valle del Ródano (Francia). RIEBER (1963) en Suabia en la Subzona *sehndensis*. GECZY (1966) lo cita procedente del complejo del Aalenense superior de Hungría. SEYED-EMAMI (1967) en Bibi-Hayat (Irán) en la Zona Murchisonae. Recientemente CALLOMON y CHANDLER (1990) citan esta especie procedente de los horizontes de *Ludwigia obtusifomis* y *L. murchisonae* de Dorset (S de Inglaterra).

En España se ha citado en la Cordillera Cantábrica por GOY *et al.* (1991) en la base de la Subzona *Bradfordensis*; en las Cordilleras Béticas por LINARES (1979), en la parte superior de la Zona



Fig. 36: *P. planiforme*:  
Sección de la vuelta  
(Ej. SA445/1).

Opalinum y partes inferior y media de la Zona Murchisonae. En la Cordillera Ibérica ha sido citado por GOY (1974) en la Zona Murchisonae? y por URETA (1983) en la Sierra de la Demanda en la Subzona Murchisonae y extrema base de la Subzona Bradfordensis.

El material estudiado proviene de Muro de Aguas: (1); San Andrés (1); Préjano (3) y Establés (1).

Subzona Murchisonae y extrema base de la Subzona Bradfordensis.

#### *Planammatoceras* spp.

##### Material:

Mg82/1; Pr70/20; Cn30/2; Fz150/1,2; Cm170/1; 176/1.

7 ejemplares, corresponden a fragmentos de vuelta en mal estado de conservación.

##### Descripción:

Enrollamiento involuto y discoidal con sección ojival comprimida y flancos ligeramente convexos y convergentes, excepto en Fz150/1 donde son planos. Región ventral afilada con carena fina y muy elevada. La ornamentación de las vueltas internas solo es observable en Pr70/20 con costillas primarias gruesas y espaciadas, aproximadamente iguales a los espacios intercostales y de relieve moderado, estas se trifurcan en costillas secundarias más finas, en general rectirradiadas o muy suavemente sinuosas. En el resto de los ejemplares, se observa que las secundarias llegan hasta la carena con apenas proyección periférica.

El ejemplar Pr70/20, recuerda, por las características de la costulación a *P. planiforme* BUCKMAN, pero el mal estado de conservación de este y del resto de los ejemplares no permite identificación alguna a nivel específico.



Localización geográfica y bioestratigráfica:

El material estudiado proviene de Muro de Aguas (1); Préjano (1); Canales (1); Fuentelsaz (2) y Camino (2).

Zonas Opalinum (Subzona Comptum) y Murchisonae.

Género *Euaptetoceras* BUCKMAN, 1922

Especie tipo: *Euaptetoceras euaptetum* BUCKMAN, 1922

Descripción:

Conchas de enrollamiento involuto, sección comprimida, moderadamente estrecha y de crecimiento rápido en altura de la vuelta. Flancos generalmente planos. Región ventral tectiforme, con carena generalmente gruesa que puede llegar a ser muy elevada. Región umbilical con ombligo profundo aunque no tanto como los *Parammatoceras* y estrecho. La ornamentación, aunque marcada en vueltas internas, enseguida se atenúa notablemente, es sinuosa, con costillas primarias cortas que dan lugar a 1 ó 2 secundarias en general poco sinuosas. Línea de sutura poco recortada, con E desarrollado, L asimétrico, situado en el tercio externo del flanco y U en número de 4 oblicuos y muy retraídos.

Discusión:

BUCKMAN (1920) define el género y la especie tipo y ARKELL (1957) lo incluye dentro de la sinonimia de *Eudmetoceras*; sin embargo, LELIEVRE (1960) apunta sus características morfológicas y señala las diferencias con *Eudmetoceras*, en cuanto al tipo de enrollamiento, sección y línea de sutura. ELMÍ (1963) también lo distingue como género independiente y señala sus diferencias con *Parammatoceras* por su sección más ojival y costulación. GECZY (1966) no acepta el género, pero crea dos subgéneros de *Hammato-*

ceras: *Pseudaptetoceras* (especie tipo: *Harpoceras klimakomphalum* VACEK) y *Csernyeiceras* (especie tipo: *Hammatoceras verpiliense* ROMAN y BOYER), especies que ya ELMI (op. cit.) sitúa dentro de *Euaptetoceras*. SEYED-EMAMI (1967) incluye a *Euaptetoceras* dentro de *Eudmetoceras*, y supone para este último una distribución desde la Zona Concava hasta la Zona Sowerby (parte inferior) y para *Euaptetoceras*, que considera como subgénero, Aalenense inferior-Zona Sowerby (parte inferior). GABILLY (1973), lo incluye, como GECZY (op. cit.) en la sinonimia de *Hammatoceras*. WESTERMANN y RICCARDI (1982), hacen de *Pseudaptetoceras* y *Euaptetoceras* subgéneros de *Planammatoceras*. DONOVAN, CALLOMON y HOWARTH (1980) consideran *Euaptetoceras* como género independiente e incluyen en su sinonimia a *Parammatoceras*, *Pseudaptetoceras* y *Cseryeiceras*; y URETA (1983) acepta *Euaptetoceras* como género, pero también incluye a *Parammatoceras* en su sinonimia. Siguiendo a DONOVAN, CALLOMON y HOWARTH (op. cit.), esta autora compara las especies tipo de *Pseudaptetoceras* y *Csernyeiceras* con *Euaptetoceras* aceptando la pertenencia de aquellos en este.

Aunque son evidentes las semejanzas con *Parammatoceras*, sin embargo, existen apreciables diferencias, ya que este posee una sección notablemente más amplia, ombligo más profundo, sección más ojival y ornamentación más gruesa y densa. Por otra parte, *Euaptetoceras* posee una línea de sutura más recortada, con E todavía más largo que *Parammatoceras*, U más retraídos y quizá menos oblicuos y con sillas notablemente más recortadas por lóbulos accesorios.

*Euaptetoceras* presenta una distribución geográfica amplia y ha sido citado en Europa, norte de África, Irán, Turquía, Alaska y Argentina con una distribución desde la Zona Murchisonae a la Zona Discites.

En España está citado en Asturias y Cordillera Ibérica, en las Zonas Murchisonae y Concavum, aunque en la Cordillera Ibérica

también se ha registrado en las Zonas Opalinum (Csernyeiceras) y Discites. En las Cordilleras Béticas, únicamente se ha citado en la Subzona Limitatum.

Dentro del material estudiado en este trabajo, únicamente se han reconocido con certeza formas macroconchas.

**Euaptetoceras sp. 1**  
L. 36, fig. 4.

1974. Csernyeiceras n. sp. GOY; p. 707, l. 94, fig. 4.

**Material:**

Un ejemplar en mal estado de conservación: Tu13/5 que procede de la colección de GOY (1974).

**Descripción:**

Enrollamiento muy involuto, sección comprimida con región ventral afilada. Región umbilical relativamente profunda con borde redondeado y pared vertical. Costulación fina y densa con costillas primarias proversas que dan lugar a 3-4 secundarias ligeramente sinuosas.

Difiere de *Euaptetoceras* sp. 4 fundamentalmente por presentar unas costillas más proversas y un mayor grado de involución.

**Localización geográfica y bioestratigráfica:**

Nuestro ejemplar procede de Turmiel.

Zona Opalinum.

**Euaptetoceras sp. 2**  
L. 36, fig. 3.

1983. *Euaptetoceras* sp. (M). URETA; p. 398, l. 28, fig. 2.



Material:

2 ejemplares: Ht48A/1; Bu50/3, son individuos deformados o fragmentados en mal estado de conservación. El ejemplar Bu50/3 es probablemente una microconcha. El ejemplar Ht48A/1 pertenece a la colección de URETA (1983).

Descripción:

Enrollamiento involuto, la vuelta ocupa casi la totalidad de la vuelta anterior, sección comprimida netamente ojival, de flancos planos y convergentes, con la máxima anchura en la parte inferior. Región ventral afilada con carena fina y elevada (1,8 mm para 22,4 mm de altura de la vuelta). Región umbilical estrecha y poco profunda, con pared lisa y muy elevada, vertical o suavemente inclinada y borde redondeado. La ornamentación se compone de costillas densas y de poco relieve, aproximadamente igual de gruesas que los espacios intercostales, que nacen en la pared umbilical. Son suavemente proversas y hacia el tercio inferior se bifurcan en costillas secundarias más netas que se inflexionan hacia atrás y al llegar al tercio superior vuelven a inflexionarse hacia adelante llegando hasta la carena, con proyección periférica corta pero neta.

Localización geográfica y bioestratigráfica:

Los ejemplares proceden de Hontoria (1) y Buena (1).

Zona Murchisonae.

*Euaptetoceras* sp. 3 (M)

Text. fig. 37; L. 36, fig. 5.

1983. *Euaptetoceras* sp. (M). URETA; p. 398, l. 27.

Material:

1 ejemplar, Mg118/1, correspondiente a un individuo adulto mostrando parte del peristoma, en buen estado de conservación. Pro-

bablemente es una macroconcha. El ejemplar procede de la colección de URETA (1983).

Dimensiones e índices:

Ejemplar	D	H	h	E	e	O	o	c
Mg118/1	p:180	74	41,1			45,6	25,3	
	l:150	64	42,6			36	24	
	142,2	65,8	46,2	33,4	23,4	31,5	22,1	1,9

Descripción:

Mg118/1 presenta un enrollamiento involuto, la vuelta ocupa casi la totalidad de la anterior, aunque en la última presenta un acusado desenrollamiento; sección muy comprimida, ojival, de flancos suavemente convexos y convergentes, máxima anchura en la mitad inferior. Región ventral afilada, con carena bastante alta (2,2 mm). Ombligo estrecho, excepto en la última vuelta, y poco profundo; pared muy elevada, lisa y vertical, con borde redondeado. La ornamentación es muy débil en las vueltas externas que son visibles. Se observan costillas internas gruesas y poco densas que hacia la mitad del flanco parecen bi o trifurcarse, desapareciendo antes de llegar a la carena, sin que se aprecie apenas proyección periférica, en general las costillas son ligeramente flexuosas. Aunque la región umbilical recuerda a *Euaptetoceras amplexans* (BUCKMAN), no atribuiremos este ejemplar a especie alguna al no poder observar con claridad los caracteres de las vueltas internas.

Localización geográfica y bioestratigráfica:

El ejemplar estudiado procede de Muro de Aguas.

Zona Concavum (Subzona Concavum).

*Euaptetoceras* sp. 4  
L. 36, fig. 2.

1986. *Euaptetoceras* sp. URETA y GOY; p. 335.

**Material:**

Un ejemplar: T1557/1, perteneciente a la colección de URETA y GOY (1986).

**Descripción:**

Presenta enrollamiento muy involuto, con la vuelta que cubre totalmente a la anterior. Sección comprimida y subrectangular con región ventral lisa, y carena fina y apenas elevada. Región umbilical con pared lisa y vertical y de borde afilado. Ornamentación compuesta por costillas primarias que surgen del borde umbilical, son rectirradiadas, de alto relieve y aproximadamente iguales a los espacios intercostales; hacia el tercio inferior del flanco se dividen en 2 ó 3 costillas secundarias sinuosas que desaparecen antes de llegar a la carena y que por su relieve alto dejan dos suaves surcos a ambos lados de esta. Su

ornamentación recuerda a *Euaptetoceras infernense* ROMAN, pero su involución parece algo mayor; en cualquier caso su alto grado de

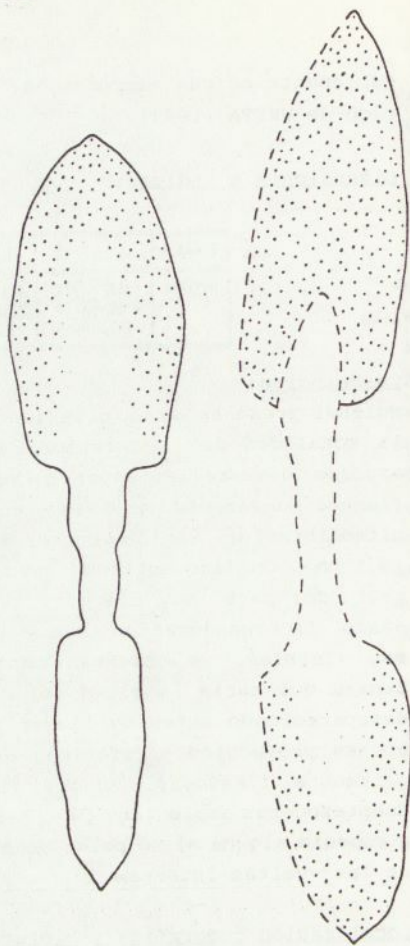


Fig. 37: *Euaptetoceras* sp. 3: Sección de la vuelta (1 y 2 Ej. Mg118/1).



deformación hace difícil una atribución específica.

Localización geográfica y bioestratigráfica:

Nuestro ejemplar procede de Talveila.

Zona Concavum.

Género *Parammatoceras* BUCKMAN, 1925

Especie tipo: *Parammatoceras obtetum* BUCKMAN, 1925

Descripción:

Conchas con enrollamiento involuto y secciones anchas ovales u ojivales, con flancos planos o muy ligeramente convexos y convergentes. Región ventral afilada con carena en general gruesa y no muy elevada. Ombligo estrecho y profundo. Ornamentación, en general poco prominente, gruesa y ligeramente proversa, con costillas primarias cortas y secundarias ligeramente flexuosas. La línea de sutura es muy recortada, con E muy largo y en general lóbulos largos, finos y bien desarrollados. U marcadamente oblicuos y retraídos.

Discusión:

BUCKMAN crea el género y la especie tipo con un ejemplar que proviene de Dorset (Inglaterra), hémera Ludwagian, planiforme, sin dar diagnosis ni descripción.

Algunos autores como ARKELL (1957) no aceptan el género y lo incluyen en la sinonimia de *Planammatoceras*; MAUBEUGE (1955) tampoco ve con claridad las características genéricas de *Parammatoceras*, sin embargo, ELMI (1963) describe el género y considera que el conjunto de las características de *Parammatoceras obtetum*, con un enrollamiento más netamente involuto, costu-

lación flexuosa y más grosera y sección menos comprimida que *Planammatoceras* planiforme hacen justificada la existencia de dos géneros; por otra parte, lo diferencia de *Euaptetoceras euaptetum* BUCKMAN por las diferencias que presentan en cuanto a su sección y costulación.

GECZY (1966) considera los caracteres dados para *Parammatoceras* como más apropiados para distinguir una especie o un grupo de especies y lo introduce en la sinonimia de *Hammatoceras*, lo cual es aceptado por GABILLY (1973).

DONOVAN, CALLOMON y HOWARTH (1980) lo consideran como sinónimo de *Euaptetoceras*, al igual que URETA (1983).

HILLEBRANDT y WESTERMANN (1985) aceptan el género diferenciándolo claramente de *Planammatoceras*, por poseer este vueltas más evolutas, presencia de tubérculos primarios y costillas flexuosas que alcanzan a una carena desarrollada; y de *Eudmetoceras* por la mayor amplitud umbilical de este, presencia de bandas pericarenales y carena más desarrollada.

Siguiendo la opinión de los últimos autores citados, consideramos que las diferencias apreciadas son suficientes como para considerar *Parammatoceras* como género aparte. No es un género especialmente extendido ni frecuente, pero sí se ha citado en diversos puntos del norte de Europa como Inglaterra (BUCKMAN, 1925; CALLOMON y CHANDLER, 1990), Alemania (DORN, 1935), Francia (MAUBEUGE, 1984; ELMI, 1963,...), en áreas del norte del Mediterráneo como Hungría (PRINZ, 1904; GECZY, 1966), en Marruecos (LELIEVRE, 1960) y en el sur de los Andes (HILLEBRANDT y WESTERMANN, 1985) procedentes de la Zona Murchisonae, aunque MAUBEUGE (1948-1949) y HILLEBRANDT y WESTERMANN (1985) lo citan también en la parte inferior de la Zona Concava.

En España a sido citado en la Zona Murchisonae, en las Cordille-

ras Béticas por LINARES y RIVAS (1971) y LINARES (1981), y en la Cordillera Ibérica por GOY (1974), FERNANDEZ-LOPEZ (1985) y GOY et al. (1981).

El material de la Cordillera Ibérica no ha permitido identificar, por el momento, formas macro y microconchas.

Parammatoceras? alleoni (DUMORTIER, 1874) (M)  
L. 35, fig. 1,2.

- \* 1874. Ammonites alleoni DUMORTIER; p. 254, l. 52, fig. 3,4.
- ? 1894- 1895. Hammatoceras alleoni DUM. MÖRICKE; p. 16, l. IV, fig. 11.
- 1961. Hammatoceras (Hammatoceras) cubaniense KRIMHOLZ; p. 106, l. VI, fig. 2,3.
- v 1963. Parammatoceras alleoni (DUMORTIER). ELMI; p. 55, l. VIII, fig. 1.
- v 1974. Parammatoceras alleoni (DUMORTIER). GOY; p. 704, l. 91, fig. 2,4.
- v 1974. Parammatoceras aff. alleoni (DUMORTIER). GOY; p. 705, l. 92, fig. 1.
- 1991. Bredya? alleoni (DUMORTIER). GOY, MARTINEZ y URETA; p. 56, l. 1, fig. 8.

#### Material:

3 ejemplares; Rel3/13,16 el segundo de ellos en buen estado de conservación y Es3/2 en regular estado de conservación. Todos proceden de la colección de GOY (1974).

#### Dimensiones e índices:

Ejemplar	D	H	h	E	e	O	o	Ni/2	Ne/2	c	i
Rel3/16	37.4	15.7	41.9			10.7	28.6	8	24		3
	30.8	13.6	44.1			8.4	27.2	8	21		2.6
Es3/2	h:85.56					24.71		11	27		
	82.50					24.44		11	27		



Diagnosis:

DUMORTIER (1874): "*Testa compressa, crassa, carinata, umbilicata, anfractibus convexis, costatis; costis flexuosis, rotundatis, in medio latere trifurcatis; tuberculis prominentibus, transversum radiantibus; carina termi, distincta*".

Descripción:

Enrollamiento involuto, la vuelta cubre más de dos tercios de la vuelta anterior. Sección comprimida, bien subovalada o ligeramente subtrapezoidal. Flancos convexos y convergentes con la máxima anchura situada en la parte inferior. Región ventral redondeada con carena fina y algo elevada. Región umbilical estrecha y algo profunda, con pared lisa, vertical y borde redondeado. La ornamentación de moderada a suave, está compuesta por costillas rectirradiadas primarias que surgen del borde umbilical y que se dividen, antes de alcanzar la mitad del flanco, en 2 ó 3 secundarias de relieve bajo. En las vueltas externas, la región ventral se hace plana o ligeramente tectiforme y las costillas llegan a la carena con proyección periférica corta pero acusada.

Se distingue de *B. subinsignis* por su sección claramente más ovalada y comprimida, ausencia de tubérculos y ornamentación menos prominente.

*Parammatoceras? alleoni* presenta una región ventral más redondeada que *Bredya newtoni*, con vueltas de sección más comprimida y ombligo más estrecho, además su ornamentación es menos marcada.

Es menos evoluta, comprimida y de costulación más densa que *B. uretae* nov. sp. y con región ventral también más redondeada.

Localización geográfica y bioestratigráfica:

El tipo proviene de La Verpillière (Francia), de la Zona de *Ammonites Opalinus*. MÖRICKE (1894-95), lo cita en Alemania en *Humphriesianus* Schichten. KRIMHOLZ (1961), cita H. (*Hammatoceras*)

cubaniense en Kaucaza en las Zonas Opalinum y Murchisonae. ELMI (1963) en St. Quentin-Fallavier (Francia), procedente probablemente de la Zona de Ludwigia murchisonae.

En España, se ha citado en la Cordillera Ibérica por GOY (1974) en la Zona Murchisonae? y por GOY et al. (1991) en las Subzonas Comptum y Haugi?.

El material estudiado procede de Renales (2) y Establés (1).

Zona Opalinum - Zona Murchisonae (Subzona Haugi)?.

Parammatoceras aff. auerbachense (DORN, 1935)  
Text. fig. 38; L. 35, fig. 5.

- \* 1935. *Hammatoceras auerbachense* nov. sp. DORN; p. 20, l. I, fig. 1, text. fig. 1. I, fig. 3, 4.
- v 1974. *Parammatoceras* sp. aff. *auerbachense* DORN. GOY; p. 706, l. 92, fig. 5.

#### Material:

1 fragmento de vuelta: Re13/6, perteneciente a la colección de GOY (1974).

#### Descripción:

Enrollamiento moderadamente involuto, la vuelta cubre la mitad o algo más de la anterior, sección comprimida subovalada de flancos suavemente convexos, con la máxima anchura en la mitad del flanco. Región umbilical suavemente redondeada o plana, con carena gruesa. Región ventral con pared lisa, poco inclinada y borde redondeado. La ornamentación de relieve moderado, se compone de costillas



Fig. 38: *P. aff. auerbachense*:  
Línea de sutura (Ej. Re13/6  
para H=30,3).

primarias que surgen del borde umbilical, son rectirradiadas o suavemente proversas, gruesas, más anchas que los espacios intercostales, sinuosas y alcanzan la región ventral llegando hasta la carena con proyección periférica muy corta. Sutura bastante recortada, con E largo y fino que alcanza más de las tres cuartas partes de la longitud de L. Este último es largo, de tronco fino y triangular, con brazos largos, finos y prácticamente simétricos. U presenta dos lóbulos suspensivos largos y finos, ligeramente oblicuos entre sí y dirigidos hacia la punta de L; U1 es poco visible pero parece también largo y fino y ligeramente paralelo a U3. 1SL es amplia y poco recortada, 2SL es algo más estrecha y más recortada por los lóbulos accesorios.

Aunque la ornamentación, sección y enrollamiento de la concha parecen corresponderse con el tipo de *P. auerbachense*, nuestro ejemplar posee una línea de sutura de lóbulos algo más estrechos y menos recortada por lo que lo consideramos como próximo a la especie.

Localización geográfica y bioestratigráfica:

El ejemplar estudiado procede de Renales.

Zona Opalinum.

*Parammatoceras sieboldi* (OPPEL, 1862) (M) enmend.  
Text. fig. 39; L. 35, fig. 3,4, L. 36, fig. 1.

- \* 1862. *Ammonites Sieboldi* OPPEL; p. 144, l. XLVI, fig. 1.
- 1886. *Hammatoceras Sieboldi* OPPEL. VACEK, p. (31)87, l. XI, fig. 6, l. XII, fig. 1,2,3.
- v 1904. *Hammatoceras halavatsi* nov. sp. PRINZ; p. 84, l. 32, 33, fig. 3, l. 38, fig. 7.
- v 1904. *Hammatoceras stenomphalum* (angusto-umbilicatum) HANTK msc. nov. sp. PRINZ; p. 79, l. 19, fig. 2 a,b.
- 1935. *Hammatoceras sieboldi* (OPPEL). DORN; p. 18, l. I, fig. 2, text.fig. 1. I, fig. 1.
- 1960. *Parammatoceras sieboldi* VACEK non OPPEL. LELIEVRE; p. 29, l. V, fig. 16.
- 1963. *Parammatoceras sieboldi* (OPPEL). ELMI; p. 95, fig. 35.



(Refiguración del holotipo).

- v 1966. *Hammatoceras sieboldi halavatsi* (PRINZ). GECZY; p. 71, l. 15, fig. 1, l. 40, fig. 5. (Refiguración de *H. halavatsi* PRINZ).
- v 1966. *Hammatoceras sieboldi lelievrae* n. subsp. GECZY; p. 71, l. XVII, fig. 1, l. XL, fig. 6.
- v 1966. *Hammatoceras sieboldi stenomphalum* (PRINZ). GECZY; p. 70, l. 14, fig. 1,2,3,5, l. 11, fig. 1,2,3,4. (Refiguración de *H. stenomphalum* (angusto-siphonatum) HANTK msc. nov. sp. PRINZ, 1904.
- v 1988. *Parammatoceras* sp. FERNANDEZ-LOPEZ, GOMEZ y URETA; p.172.

#### Material:

3 ejemplares: Fz180?/1 está en buen estado de conservación, Tl47/1 se encuentra en estado de conservación regular y Fz180?/10 es un fragmento de vuelta.

#### Dimensiones e índices:

Ejemplar	D	H	h	E	e	O	o	Ni/2	Ne/2	c	i
Fz180?/1	89	40,2	45,2	29,5	33,1	22,4	25,1	8	27	1,3	3,3
	74	33,7	45,7	24,4	33,1	18,5	25,1	8	25	1,3	3,1

#### Diagnosis:

OPPEL (1862): "Die Mundöffnung ist in der Nahtgegend am breitesten, gegen den zugeschärften Rücken hin wird sie allmählig schmaler. Nahtfläche anfangs gerundet, ohne Nabelkante, zuletzt steil einfallend. Der Ammonit trägt in der Jugend starke Knoten, welche in einigen Entfernungen auf einander folgen, so dass ungefähr 15 solche Erhöhungen auf jeder Seite des vorletzten Umganges angebracht sind dieselben stehen beinahe in der Nahtlinie und sind noch schwach in die Nahtfläche des folgenden Umganges versenkt. Es waren ursprünglich lange, obse ziemlich spitze Stacheln. Vo ihrer Basis erstreckt sich eine niedere, aber breite Rippe gegen einwärts, während mehrere Rippen von jedem einzelnen Dorn aus, sch gegen vorn gebogen dem Rücken zulaufen. Letzterer trug einen ziemlich hohen Kiel, welcher jedoch bei dem vorhandenen Exemplar grösstentheils verloren

*gegangen ist.*

*Die äussern Umgänge der hier beschriebenen Species scheinen glatt zu werden, indem sich zuerst die Knoten verlieren nach und nach aberauch die Rippen verschwinden."*

"La apertura es más ancha junto al flanco, se hace paulatinamente más estrecha hacia el dorso que es afilado. El costado comienza redondeado, sin caer en un borde de la región umbilical escarpado. El ammonites es en sus estadios juveniles fuertes nudos situados a cierta distancia unos de otros, de manera que alrededor de 15 de estas protuberancias se dan a cada lado de la penúltima vuelta, situandose casi en la sutura umbilical y están aún insinuadas débilmente en el flanco de la vuelta siguiente. Eran originalmente espinas largas, bastante agudas, desde su base se desarrolla una costilla baja pero ancha hacia adentro, mientras que numerosas costillas de cada protuberancia atraviesan el flanco ligeramente recurvadas hacia adelante. Las últimas vueltas llevan una quilla bastante alta, la cual a veces se ha perdido en gran parte de los ejemplares presentes. La vuelta exterior de la espira aquí descrita parece hacerse lisa, en ella se pierden los nudos luego también desaparecen las costillas".

#### Descripción:

Enrollamiento involuto, la vuelta cubre practicamente toda la vuelta anterior, sección subovalada a ojival, comprimida con flancos planos y fuertemente convergentes, máxima anchura en la parte inferior. Región ventral de redondeada a afilada con carena gruesa. Región umbilical estrecha y profunda, con pared vertical ligeramente convexa y borde redondeado. Ornamentación de relieve moderado a suave, constituida por costillas primarias que surgen del borde umbilical, son gruesas (algo más que los espacios intercostales) de bajo relieve, ligeramente proversas y cortas, ya

que enseguida se dividen en 3 o a veces más costillas secundarias rectirradiadas, suavemente sinuosas, gruesas (más que los espacios intercostales) con relieve bajo, aunque se acentúa a medida que se acercan a la región ventral; desaparecen justo antes de llegar a la carena, con proyección periférica muy corta. Aunque la línea de sutura se observa mal, puede distinguirse el lóbulo E largo, que alcanza aproximadamente tres cuartas partes de la longitud de L, fino, contraído hacia L y con muchas y pequeñas ramificaciones. L es de tronco rectangular, largo y se observan dos lóbulos suspensivos prácticamente paralelos entre sí y oblicuos hacia L pero sus proyecciones no apuntan hacia el extremo de este. 1SL es muy estrecha pero poco recortada y 2SL algo más estrecha con un lóbulo accesorio.

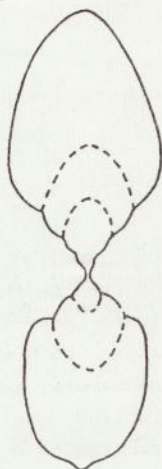


Fig. 39: *P. sieboldi*: Sección de vuelta (Ejemp. Fz180?/1).

#### Discusión:

*P. sieboldi* presenta mayor involución y una ornamentación más tenue que *P. auerbachense*. *Euaptetoceras amaltheiforme* (VACEK) presenta un ombligo más estrecho, costulación más fina y borde umbilical afilado.

#### Localización geográfica y bioestratigráfica:

El tipo proviene de Alemania de la Zona de *Ammonites Murchisonae*?; es común en Europa central y ha sido citado también en el norte de Africa por LELIEVRE (1960) en la Zona *Murchisonae*.

El material estudiado proviene de Fuentelsaz (2) y Talveila (1).



Zona Opalinum (Subzona Comptum?)-Zona Murchisonae (Subzona Haugi?).

### Género *Eudmetoceras* BUCKMAN, 1920

Especie tipo: *Eudmetoceras eudmetum* BUCKMAN, 1920

#### Descripción:

Conchas de enrollamiento moderadamente involuto, con crecimiento lento respecto a la altura de la vuelta, la sección es subrectangular con flancos planos más o menos convergentes. Región ventral de tabular a tectiforme, con carena más o menos gruesa y elevada. Ombligo amplio y poco profundo. Ornamentación marcada con tubérculos o costillas en vueltas internas que se bifurcan en 1 ó 2 secundarias; en vueltas externas desaparecen los tubérculos y las costillas se hacen ligeramente proversas. Línea de sutura recortada, aunque notablemente menos que en *Euaptetoceras* y *Parammatoceras*, con E que alcanza algo más de tres cuartas partes de la longitud de L, en general con lóbulos de tronco fino y ramas simétricas, sobre todo en L, sillas estrechas y recortadas y U oblicuos y notablemente retraídos.

#### Discusión:

BUCKMAN (1920) define el género y la especie tipo y ARKELL (1957) incluye en su sinonimia a *Euaptetoceras*, sin embargo, LELIEVRE (1960), destaca las netas diferencias existentes entre ambos géneros en cuanto a la involución, sección y línea de sutura. Posteriormente ELMI (1963) crea dos subgéneros dándoles un sentido dimórfico: *Eudmetoceras* s.s (M) y *Rhodaniceras* (m), lo cual es aceptado años más tarde por HILLEBRANDT y WESTERMANN (1985). Anteriormente WESTERMANN (1964), WESTERMANN y RICCARDI (1972, 1982), HOFFMAN (1966) y SEYED-EMAMI (1967) habían ampliado de nuevo el rango de variabilidad morfológica, incluyendo *Euap-*

tetoceras como subgénero; el caso extremo lo encontramos en BREMER (1966) quien incluye además *Euaptetoceras* y *Planammatoceras*.

GECZY (1966) no acepta el género y lo incluye en la sinonimia de *Hammatoceras* aunque señala la posibilidad de incluirlo en la sinonimia de *Euaptetoceras* (siendo este último subgénero de *Hammatoceras*). GABILLY (1973) señala la posibilidad de aceptar *Eudmetoceras* como género independiente de *Hammatoceras* y diferencia *E. klimakomphalum* (VACEK), con una distribución que va desde la Zona Aalensis hasta la Zona Opalinum, de los *Eudmetoceras* del grupo *amplectens* (BUCKMAN) situados en el techo de la Zona Conca-vum. Otros autores como BAYER (1969), DONOVAN, CALLOMON y HOWARTH (1980) y URETA (1983), lo consideran como género independiente.

Está citado en España, norte de Marruecos, Argentina y Alaska, con una distribución que va desde la Zona Murchisonae hasta la Zona Discites.

El material estudiado, aunque ciertamente escaso, permite diferenciarlo sin duda como género independiente e incluso se han podido diferenciar aunque con ciertas reservas formas macro y microconchas, estas últimas se distinguen por poseer una talla menor, mayor amplitud umbilical, ornamentación persistente hasta los últimos estadios ontogenéticos y posible presencia de surcos bordeando la carena.

Su distribución estratigráfica en la Cordillera Ibérica se extiende desde la Zona Murchisonae (Subzona Bradfordensis) hasta la Zona Discites.

*Eudmetoceras* sp. 1 (m)  
L. 40, fig. 3.

Material:

1 ejemplar, Jv2.4/1, ligeramente deformado y en estado de conservación regular-bueno.

Dimensiones e índices:

Ejemplar	D	H	h	E	e	O	o	Ni/2	Ne/2	c	i
Jv2.4/1	h:41,7 39,4	14,6 13,2	35 33,5	12,1 11,9	29 30,2	16,3	39	16 14		1,2 1,1	

Descripción:

Enrollamiento moderadamente evolutivo, la vuelta cubre la mitad o algo más de la anterior, sección comprimida subrectangular con flancos prácticamente planos y ligeramente convergentes, máxima anchura en la parte inferior. Región ventral con tendencia a tectiforme con carena fina y algo elevada. Región umbilical amplia y poco profunda, con pared lisa y vertical, pero de escasa altura, el borde es redondeado. Ornamentación de relieve moderado a alto, constituida por costillas primarias o tubérculos, que en vueltas internas pueden sustituir a las costillas de forma irregular. Estas surgen del borde umbilical con escaso relieve, haciéndose más prominentes, posteriormente son rectirradiadas y, al alcanzar algo más de la mitad del flanco, pueden bifurcarse o no en costillas secundarias; estas son sensiblemente cóncavas y no llegan a la carena, dejando dos bandas algo deprimidas a ambos lados de esta. Apenas se observa proyección periférica.

Presenta características comunes con *Eudmetoceras* (*Rhodaniceras*) *rhodanicum* (RENZ), sin embargo el estilo de la costulación tan irregular que presenta el ejemplar estudiado, no nos permite su atribución a esta especie.



Localización geográfica y bioestratigráfica:

El ejemplar estudiado procede de Javalambre.

Zona Concavum (Subzona Limitatum?).

*Eudmetoceras* sp. 2 (M?)

L. 40, fig. 2.

1983. *Eudmetoceras* sp. (M). URETA; p. 394, l. 26, fig. 2.

Material:

1 ejemplar, Mg126/7, correspondiente a un fragmento de vuelta externa en mal estado de conservación, perteneciente a la colección de URETA (1983).

Descripción:

Sección comprimida y subrectangular, con flancos planos, suavemente convergentes. Región ventral redondeada con carena gruesa, algo elevada y redondeada. La región umbilical parece relativamente amplia. Ornamentación de relieve moderado a débil, constituida por costillas gruesas, aproximadamente iguales a los espacios intercostales, parecen rectirradiadas y al llegar a la mitad del flanco pueden o no bifurcarse y se inflexionan, haciéndose ligeramente proversas. Desaparecen antes de llegar a la carena.

Por el tipo de costulación visible y su sección, podría pertenecer a una forma macroconcha de *Eudmetoceras eudmetum* BUCKMAN, pero su mal estado de conservación no nos permite atribuirlo a ninguna especie.

Localización geográfica y bioestratigráfica:

Nuestro ejemplar procede de Muro de Aguas.

Zona Concavum (Subzona Limitatum).

*Eudmetoceras* sp. 3  
L. 40, fig. 4.

1983. *Eudmetoceras* sp. (m). URETA; p. 395 (non l. 26, fig. 3).

Material:

1 ejemplar, Pr110/1, correspondiente a un fragmento de vueltas internas en mal estado de conservación, que pertenece a la colección de URETA (1983).

Descripción:

Aunque está deformado parece poseer una sección deprimida. La región ventral presenta una carena gruesa, poco elevada y redondeada, con dos débiles surcos bordeándola. La ornamentación de relieve fuerte, consta de costillas gruesas, claramente más anchas que los espacios intercostales, aunque son algo más finas en la parte inferior del flanco visible; son rectas y con proyección periférica corta pero neta, desapareciendo antes de llegar a la carena dejando dos pequeños surcos pericarenales.

Aunque sus características recuerdan a *Eudmetoceras* (*Rhodanice-ras*) *prospues* (BUCKMAN), su mal estado de conservación no permite una atribución específica.

Localización geográfica y bioestratigráfica:

El ejemplar estudiado procede de Préjano.

Zona Concavum (Subzona Limitatum).

#### II.I.4. Características morfológicas de la subfamilia

##### II.I.4.1. Línea de sutura

La importancia que generalmente se atribuye en los estudios sobre la ontogenia y filogenia de los ammonoideos, a las variaciones de las suturas septales, a dado lugar a numerosos trabajos como los efectuados por PFAFF (1911), SCHMIDT (1926), KESSLER (1926), WALTHER (1927), LANGE (1951), WESTERMANN (1956, 1958, 1967), SCHINDEWOLF (1961-1968), GECZY (1966), WIEDMANN y KULLMANN (1980), etc.

Los elementos que separan cámaras sucesivas en las espirales de los ammonites son, como señala GECZY (1966): "Los tabiques que cierran y protegen las cámaras contra la fuerza compresiva de la presión del agua exterior, por una parte y contra la fuerza extensiva de la presión del gas interior, por otra".

La función morfológica de los tabiques han sido objeto de numerosos estudios de diferentes autores a lo largo de la historia; en general se piensa que dichos tabiques eran simplemente producto de la morfogénesis o que servían como soporte de las partes blandas. En todo caso como apuntan WIEDMANN y KULLMANN (op. cit.), cada tabique refleja la terminación adapical del crecimiento discontinuo del cuerpo del ammonoideo en un momento determinado de su desarrollo.

Por otro lado si aceptamos que la morfología de los tabiques está en estrecha relación con la morfología de la concha, cualquier variación en la misma provocará una variación en los tabiques. Esto hace que, como apunta GECZY (op. cit.), que se trate de un carácter de valor sistemático poco significativo, al menos en Hammatoceratinae. Sin embargo, si la línea de sutura representa el borde del tabique, este no se corresponde exactamente con



aquella y su complejidad ha sido explicada en relación a requerimientos estáticos, requisitos de flotabilidad, acción muscular, etc. De acuerdo con SCHMITDT (*op. cit.*) la presencia de lóbulos complejos y agudos puede ser debida a que las puntas de dichos lóbulos sean los puntos de fijación de los músculos que efectúan la regulación del volumen de las cámaras preseptales. Esta línea de sutura tiene un carácter constante e independiente del tipo de tabique para cada grupo, e independiente así mismo de la sección de la concha. Este es un dato extremadamente importante al estudiar Hammatoceratinae, ya que presentan notables cambios morfológicos, tanto en sentido ontogenético como filogenético; si bien la línea de sutura permite diferenciarlos claramente de otros grupos y frecuentemente dentro de la subfamilia entre los diferentes géneros y especies.

No obstante, al igual que ocurre con otros caracteres morfológicos, la línea de sutura también varía a lo largo de la ontogenia del animal, lo que resulta de especial importancia a la hora de realizar los estudios sistemáticos más estrictos. Desgraciadamente, la preservación de la línea de sutura en los ejemplares estudiados procedentes de la Cordillera Ibérica y más aún de la Cordillera Cantábrica oriental no es favorable, en la mayoría de los casos, para este estudio y por lo tanto tendremos que ceñirnos a nuestras posibilidades renunciando así a la posibilidad de realizar estudios detallados de tipo ontogenético, a partir de la línea de sutura.

Las líneas de sutura también parecen estar, en cierta manera, influenciadas por la ornamentación, como señalaron LANGE (1951) y GECZY (1966). En algunos de los ejemplares estudiados de la Cordillera Ibérica, puede ser observado este fenómeno; por ejemplo, en *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN), en el ejemplar Es2/1 (text. fig. 8.5; L. 22, fig. 1), la rama interna de U2 se presenta interrumpida por la presencia de un tubérculo situado en la parte interna del flanco mientras que los lóbulos

umbilicales más internos están "rodeando" el tubérculo. Esto es interpretado como que las cavidades de la concha que forman los tubérculos en el exterior no son favorables para la fijación de los músculos en los bordes de los tabiques, de tal forma, que la línea de sutura se adapta a la morfología de la concha ya formada.

Entre nuestro material hemos reconocido la presencia de dos tipos de "diseño" en las líneas de sutura. Por un lado encontramos ejemplares con una línea de sutura en general bastante recortada, que presentan el lóbulo L de tronco subrectangular más o menos grueso y largo, el conjunto de lóbulos U fuertemente retraídos y oblicuos entre sí en mayor o menos medida y el lóbulo E que puede sobrepasar  $3/4$  partes de la longitud de L. Por otro lado, tenemos ejemplares con líneas de sutura moderadamente recortadas, con L de tronco triangular y en general grueso, el conjunto de lóbulos U algo menos retraídos y generalmente oblicuos entre sí y a veces pseudoparalelos a L y con E que alcanza la mitad o algo más de la longitud de L.

El primer tipo se ha reconocido en *Geczyceras speciosum* (JANENSCH), *G. aff. speciosum* (JANENSCH), *G. victori* (BONARELLI), *G. meneghini* (BONARELLI), *G. aff. bonarelli* (PARISCH y VIALLE), *G. porcurellense* (BONARELLI), *G. perplanum* (PRINZ), *G. aff. perplanum* (PRINZ), *G. allobrogense* (DUMORTIER), *G. ? costatum* (GABILLY), *G. ? clausum* (GABILLY), *G. ? gabillyi* nov. sp., *G. ? goyi* nov. sp. y en las diferentes especies registradas de los géneros *Planammatoceras*, *Eupatetoceras* y *Parammatoceras*.

Parece interesante señalar que los caracteres anteriormente citados y que son comunes para este último grupo de *Hammatoceratinae*, se acentúan considerablemente y de forma progresiva en algunos taxones del Aalenense, donde encontramos líneas de sutura muy recortadas, con U fuertemente retraídos y E prácticamente tan largo como L (ver *Parammatoceras* cf. *auerbachense* DORN;

text. fig. 38; L. 35, fig. 5).

El segundo tipo se ha reconocido en *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN), *H. semilunatum* (QUENSTEDT), *H. pachu* (BUCKMAN), *H. praefallax* MONESTIER y *H. capuccinum* BUCKMAN.

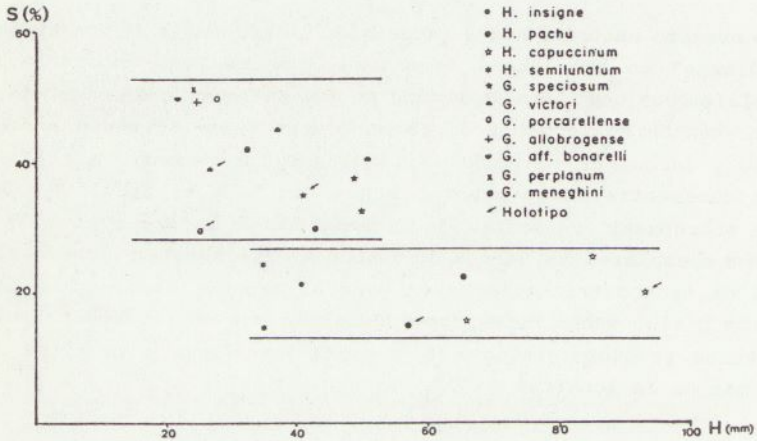


Fig. 40: Gráfico de relación entre el índice de complejidad sutural (S) y la altura de la vuelta (H) de diferentes especies de *Hammatoceras* y *Geczyceras*.

En lo que se refiere al nuevo género *Geczyceras* y a su diferenciación del género *Hammatoceras*, cuando se obtiene el índice de complejidad sutural (MORTON, 1975) en los elementos correspondientes a las tipologías incluidas clásicamente en el género *Hammatoceras*, se observa que las formas correspondientes al género *Geczyceras* tienen valores comprendidos entre el 30% y el 51%; mientras que las formas que hemos conservado en el género *Hammatoceras*, varía en una banda de valores estrecha, entre el 15% y el 26% (fig. 40).



#### II.I.4.2. Morfología de la concha y cambios ontogenéticos

Como ya se ha dicho en la descripción de la subfamilia Hammatoceratinae, la morfología externa de la concha en los representantes de este grupo es muy variable, tanto a lo largo del crecimiento del animal como entre las diferentes especies que coexisten o que se sustituyen en el tiempo. A continuación se describirán los diferentes caracteres morfológicos, así como las variaciones que hemos podido observar.

#### SECCION

Respecto a la sección de las vueltas externas, supuestamente correspondientes a individuos adultos, pueden diferenciarse dos grandes grupos:

- Uno que engloba las secciones netamente comprimidas, subovaladas o subrectangulares y con la relación H/E relativamente alta. Estas formas pueden tener ombligos generalmente amplios y poco profundos y suelen ser por lo general tuberculadas. Corresponden a *Geczyceras meneghini* (BONARELLI), *G. porcurellense* (BONARELLI), *G. aff. bonarelli* (PARISCH y VIALE), *G. victori* (BONARELLI), *G. perplanum* (PRINZ), *G. aff. perplanum* (PRINZ), *G. speciosum* (JANENSCH), *G. aff. speciosum* (JANENSCH), *G. allobrogense* (DUMORTIER), *G. goyi* n. sp., *G.? clausum* (GABILLY), *G.? costatum* (GABILLY), *G.? gabillyi* nov. sp., *Bredya uretae* nov. sp., *B. fuentelsazensis* nov. sp.

- El otro grupo estaría integrado por Hammatoceratinae con secciones más anchas y globosas, aunque comprimidas, subredondeadas o con tendencia a hacerse subtriangulares; la relación H/E no es alta pero sí mayor de 1, con ombligos generalmente profundos y existen tanto formas tuberculadas como no tubercula-



das. Son *Hammatoceras* insigne (SCHLÜBLER in ZIETEN), *H. pachu* (BUCKMAN), *H. semilunatum* (QUENSTEDT), *H. praefallax* MONESTIER, *H. capuccinum* BUCKMAN y *Bredyia subinsignis* (OPPEL).

Las diferentes especies atribuidas a los géneros *Planammatoceras*, *Parammatoceras*, *Eudmetoceras* y *Euaptetoceras* presentan en general secciones comprimidas y afiladas en mayor o menor medida.

Como se puede observar, el nuevo género *Geczyceras* queda netamente diferenciado en cuanto al carácter que estamos tratando, respecto a las características que presentan las especies conservadas dentro del género *Hammatoceras*.

Por otra parte, los cambios que sufre la sección con el crecimiento del animal, son bastante afines en los géneros y especies considerados. Durante las primeras vueltas la sección es con frecuencia deprimida, o en todo caso la relación H/E no sobrepasa mucho la unidad; progresivamente se van haciendo más comprimidas. En algunos casos presentan esta característica más acentuada; lo que junto con ombligos amplios, se ha llamado "carácter erycitoide". Esto supondría poseer unas vueltas internas de mayor anchura que las vueltas externas, destacando o sobresaliendo las primeras sobre las segundas. Este carácter está presente de forma bastante neta en *G. perplanum* (PRINZ) y se insinúa en el diagrama de relación H/E (fig. 41).

#### ORNAMENTACION

Como ya se ha dicho, la ornamentación en *Hammatoceratinae* es moderada o fuerte, provista de tubérculos y costillas externas que normalmente llegan hasta la carena; los tubérculos están situados en la parte inferior de los flancos y pueden estar sustituidos por costillas internas, en la mayoría de los casos vigorosas.

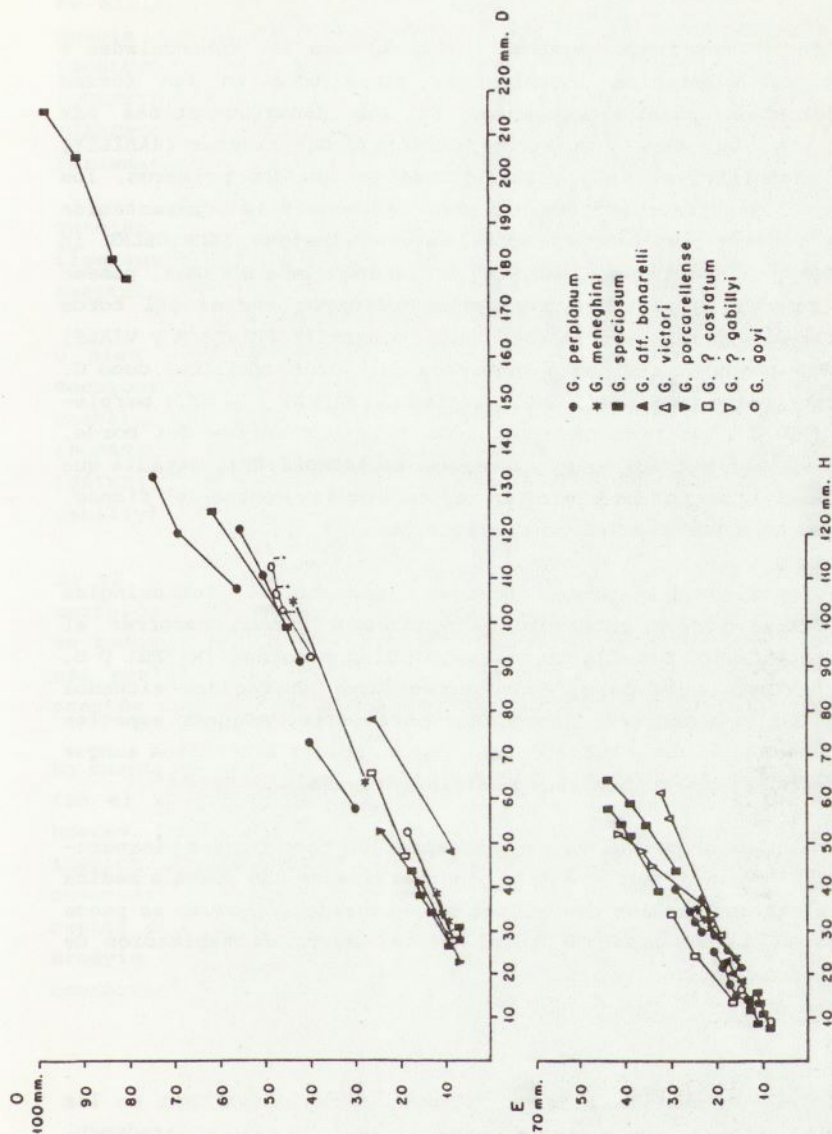


Fig. 41: Gráficos de relación entre el diámetro (D) y la amplitud umbilical (O) y entre el diámetro (D) y el espesor de la sección de la vuelta (E) en diferentes especies de Gerycyeras.



Las formas más frecuentes son, en todo caso las tuberculadas o bien con tubérculos incipientes, sobre todo en las formas registradas en el Toarciense. En los Hammatoceratinae más antiguos (*Geczyceras? costatum* (GABILLY), *G.? clausum* (GABILLY) y *G.? gabillyi* n. sp.) y sobre todo en los dos primeros, los tubérculos están relativamente poco marcados y la ornamentación está formada por fuertes costillas; *H. insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN), *G. speciosum* (JANENSCH) y *H. capuccinum* BUCKMAN, poseen los tubérculos situados muy cerca, pero por encima del borde umbilical, no tan cerca como *G. aff. bonarelli* (PARISCH y VIALE) ni tan densos e igualmente tan cerca del borde umbilical como *G. porcarellense* (BONARELLI). *G. perplanum* (PRINZ) y *G. aff. perplanum* (PRINZ) los presentan situados algo por encima del borde, pero el caso extremo es *G. allobrogense* (DUMORTIER), especie que se caracteriza por la altura de los tubérculos dentro del flanco, aunque no sobrepasan el tercio inferior.

Las especies del género *Bredyia* (excepto *B. lotharingica* (BENECKE)) poseen tubérculos alargados y pueden recorrer el tercio inferior del flanco, salvo *B. diadematoideis* (MAYER) y *B. cf. buxtorfi*, que poseen unos tubérculos puntiagudos situados cerca de la mitad del flanco. Por otra parte, algunas especies de *Planammatoceras* y *Eudmetoceras* pueden poseer tubérculos aunque solo estén presentes en sus vueltas internas.

Salvo en los casos que se han interpretado como formas microconchas, la ornamentación se hace progresivamente más suave a medida que alcanzan estadios de madurez más avanzados, incluso se puede llegar a su desaparición total en la cámara de habitación de individuos adultos.

#### REGION VENTRAL

Dentro de la subfamilia en cuestión, la región ventral en las vueltas internas suele ser redondeada o en todo caso moderadamen-

te afilada; en las vueltas externas suelen presentar una tendencia notable a estrecharse y afilarse, como en *H. insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN), *H. pachu* (BUCKMAN), *H. semilunatum* (QUENSTEDT), *H. capuccinum* BUCKMAN, *Geczyceras* aff. *speciosum* (JANENSCH) y las especies de los géneros *Planammatoceras*, *Parammatoceras* y ciertos *Euaptetoceras*.

También pueden presentar una tendencia a hacerse tabulares o ligeramente tectiformes, como ocurre en *Eudmetoceras* y algunos *Euaptetoceras*.

O bien pueden seguir siendo ligeramente subovaladas como *Geczyceras speciosum* (JANENSCH), *G.?* *clausum* (GABILLY), *G.?* *costatum* (GABILLY), *G. meneghini* (BONARELLI), *G. porcarellaense* (BONARELLI), *G. aff. bonarelli* (PARISCH y VIALE), *G. perplanum* (PRINZ), *G. aff. perplanum* (PRINZ), *G. victori* (BONARELLI) y *G.?* *gabillyi* n. sp.

En el caso del género *Bredyia*, resultan notables los cambios morfológicos que sufre la región ventral. Esta en un principio es redondeada, muy pronto se hace tabular, siendo esta la fase más prolongada para terminar siendo afilada, carácter que se acentúa notablemente en las supuestas macroconchas.

En cuanto al tipo de carena, GECZY (1966) apunta que *Hammatoceras* (en el sentido amplio que él le da al género) posee carenas huecas. Lamentablemente, el material procedente de la Cordillera Ibérica presenta disuelta la concha y por lo tanto no puede observarse este carácter, así como tampoco se han encontrado restos de "conelles". Sin embargo, existe un único caso, el de *Bredyia* cf. *buxtorfi* (RENZ), cuyo único representante presenta conservada la concha y parece poseer carena llena.

### REGION UMBILICAL

La región umbilical está estrechamente relacionada con el tipo de enrollamiento y en la subfamilia podemos encontrar una gran variedad de formas; así tenemos conchas muy involutas (por ejemplo *Euaptetoceras*), involutas (p. ej. *H. pachu* (BUCKMAN)), moderadamente evolutas (p. ej. *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN, *B. subinsignis* (OPPEL)) o netamente evolutas (*Geczyceras perplanum* (PRINZ)), sin embargo, los tres factores que caracterizan la región umbilical son ciertamente interesantes en *Hammatoceratinae* por la constancia que parecen presentar todos ellos a lo largo del desarrollo ontogenético del animal.

La pared umbilical es inclinada y convexa, como norma general, en *Hammatoceratinae*. Igual que ocurre en los diferentes momentos del desarrollo de la concha. Las excepciones son pocas pero patentes; como es el caso de *Hammatoceras capuccinum* BUCKMAN, el cual pasa de poseer una pared notablemente inclinada a poseer una vertical y fuertemente elevada en estado adulto.

Respecto al borde umbilical, si bien es redondeado en la mayoría de los taxones, en *Hammatoceras capuccinum* BUCKMAN se hace afilado en las vueltas externas; por otro lado *Hammatoceras pachu* (BUCKMAN), *Geczyceras? costatum* (GABILLY), *G. speciosum* (JANNENSCH), *G. victori* (BONARELLI), *G. meneghini* (BONARELLI) y *G. porcarellense* (BONARELLI), lo presentan ligeramente elevado.

La profundidad del ombligo está en relación con la altura de la pared umbilical y el grado de recubrimiento de la vuelta. Este carácter, aunque variable dentro de la subfamilia, es bastante constante a lo largo del desarrollo ontogenético. Podemos diferenciar *Hammatoceratinae* de ombligo más o menos profundo como *H. semilunatum* (QUENSTEDT), *Bredya subinsignis* (OPPEL), *Euaptetoceras*, *H. pachu* (BUCKMAN) y las especies del género *Parammatoceras*. Este grupo parece claramente minoritario frente al que posee ombligos poco profundos, como son: *Geczyceras? costatum*



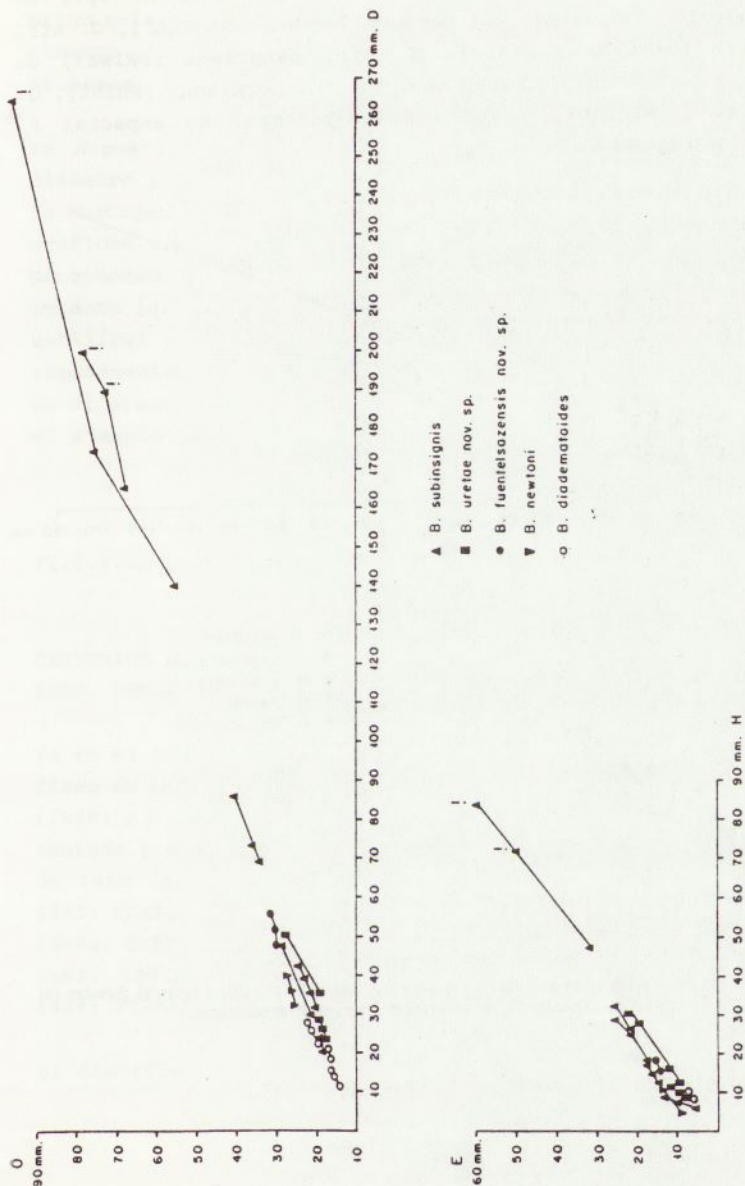


Fig. 42: Gráficos de relación entre el diámetro (D) y la amplitud umbilical (O) y entre el diámetro (D) y el espesor de la sección de la vuelta (E) en diferentes especies de *Brachyura*.

(GABILLY), *G. victori* (BONARELLI), *G.?* *gabillyi* n. sp., *G. allobrogense* (DUMORTIER), *G. porcarella* (BONARELLI), *G. aff. bonarelli* (PARISCH y VIALE), *G. aff. perplanum* (PRINZ), *G. speciosum* (JANENSCH), *G. goyi* nov. sp., *G. perplanum* (PRINZ), *G. meneghini* (BONARELLI) y los *Planammatoceras*, en especial *P. planinsigne* BUCKMAN.

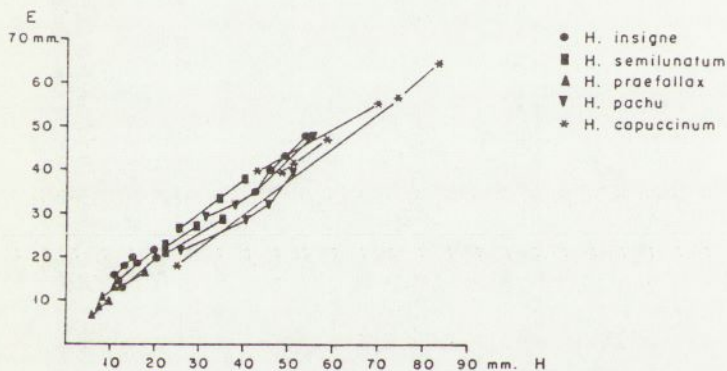
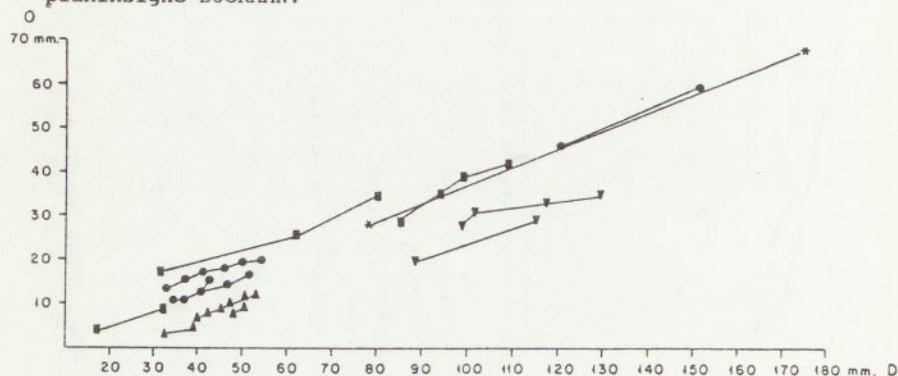


Fig. 43: Gráficos de relación entre el diámetro (D) y la amplitud umbilical (O), y entre el diámetro (D) y el espesor de la sección de la vuelta (E) en diferentes especies de *Hammatoceras*.

*H. capuccinum* BUCKMAN, nuevamente como excepción, posee un ombligo relativamente poco profundo y posteriormente debido al gran aumento de la altura de la pared umbilical en las vueltas externas, se profundiza notablemente.

En Hammatoceratinae la amplitud umbilical medida respecto al diámetro puede ser bastante constante y homogénea a lo largo de la ontogenia, como se puede observar, por ejemplo, en los gráficos de relación D/O de diferentes especies de los géneros *Geczyceras* y *Bredya* (fig. 41 y 42). A veces pueden presentar durante las primeras vueltas un crecimiento lento de la amplitud umbilical y con el desarrollo ontogenético el ombligo crece más rápidamente, como podemos observar en el diagrama de relación D/O de diferentes especies del género *Hammatoceras* (fig. 43), siendo el ejemplo más notable *H. semilunatum* (QUENSTEDT).

#### II.I.4.3. Dimorfismo.

CRITERIOS DE MADUREZ SEXUAL, TIPOS DE DIMORFOS Y ATRIBUCION DE SEXO. PROBLEMAS NOMENCLATORIALES.

Ya en el siglo pasado se señaló la posible existencia de dimorfismo en ammonoideos, en obras clásicas como las de DE BLAINVILLE (1840) y D'ORBIGNY (1847). Posteriormente fue un tema ampliamente tratado y debatido por numerosos autores especialmente a partir de 1960 (MAKOWSHI, 1962, 1971; TINTANT, 1963, 1977; CALLOMON, 1963; ELMI, 1963, 1969, 1977; PALFRAMAN, 1969; WESTERMANN, 1964, 1969a; GUERX, 1967, 1968, 1970, 1973; WESTERMANN y RICCARDI, 1972, 1982; BROCHWICZ-LEWINSKI, 1978; URETA, 1983; CONTINI *et al.*, 1984; FERNANDEZ-LOPEZ, 1985; etc.)

El dimorfismo ha sido frecuentemente interpretado como cambios



morfológicos debidos al desarrollo sexual del organismo, de manera que al alcanzar la madurez se producen una diferenciación morfológica entre ambos sexos. Según los distintos autores que se han interesado por este tema, existen una serie de criterios que pueden indicar el estadio adulto en la concha de un ammonites:

La egresión de la sutura umbilical (como consecuencia de la disminución de la tasa de expansión de las vueltas de espira), es uno de los criterios más fidedignos para reconocer el estadio adulto y la interrupción definitiva del crecimiento (FERNANDEZ-LOPEZ, 1985, p. 10); esta egresión puede venir acompañada de cambios en la inclinación de la pared umbilical, lo que les proporciona una mayor amplitud umbilical; este carácter está generalmente más acusado en conchas de tamaño pequeño.

Existen otros criterios, no tan determinantes de la madurez sexual y por lo tanto del cese del crecimiento de una concha:

- Las aproximaciones de los tabiques y suturas septales (que pueden dar lugar a interferencias), así como su simplificación. Este carácter suele ser más marcado en conchas adultas de tamaño pequeño.

- La altura de la vuelta en la cámara de habitación de las formas adultas presenta modificaciones respecto al desarrollo en el fragmocono; generalmente las formas adultas de tamaño pequeño presentan un crecimiento lento y secciones más comprimidas y las formas adultas de tamaño grande un crecimiento rápido y secciones menos comprimidas.

- La ornamentación en las cámaras de habitación de las formas adultas de tamaño grande suele ser diferente a la del fragmocono, generalmente más atenuada, mientras que en las conchas adultas de tamaño pequeño suele mantenerse el estilo de la ornamentación.

- El peristoma de las conchas adultas de tamaño pequeño suelen presentar apófisis laterales y ventrales, mientras que en las formas adultas de tamaño grande es generalmente simple y sinuoso.

La atribución de sexo a cada uno de los dimorfos ha sido defendida por numerosos autores y fundamentalmente por comparación con cefalópodos dibranquiales actuales, se han interpretado como machos las formas adultas de tamaños pequeño o microconchas (m), que presentan un retardo ontogénico (GUEx, 1970, 1973) y como hembras las formas adultas de tamaño grande o macroconchas (M).

Si se acepta este dimorfismo como un carácter sexual, hay que considerar a los pares dimorfos como pertenecientes a una misma especie biológica y por lo tanto han de poseer una similitud en el desarrollo ontogénico de los primeros estadios, así como un paralelismo en su evolución filogenética. Por cabe esperar que los dimorfos sexuales coexistan en el tiempo (aunque no necesariamente en igual proporción) y en el espacio; sin embargo pueden existir múltiples condicionantes paleoecológicos y paleobiogeográficos (posibles biotopos diferentes, excepto en momentos de copulación, migraciones de las macroconchas hacia zonas más favorables para la puesta, etc.) y tafonómicos (derivadas necroplanctónicas de las conchas de mayor tamaño (FERNANDEZ-LOPEZ, 1985), preservación diferencial de fragmoconos y vueltas internas, etc.), que puedan modificar estas condiciones.

Por otro lado, la aparente mayor amplitud estratigráfica de las microconchas respecto a las macroconchas que se constata a veces ha sido explicada debido a que las primeras presentan un menor número de caracteres diagnósticos, por lo que los cambios evolutivos no son siempre patentes y además también el retardo ontogénico podría llevar consigo un retardo filogenético.

Los problemas nomenclatoriales a nivel taxonómico y sistemático

de los dimorfos (sexuales) han sido tratados desde numerosos puntos de vista. Diversos autores proponen una clasificación natural, es decir introducirlos dentro de una misma especie; otros aluden simplemente a una clasificación morfológica, bien dentro de un mismo género como subgéneros independientes, o bien como géneros a parte.

En este trabajo se han considerado los dimorfos dentro de una misma especie, cuando las diferencias morfológicas son menores que las observadas al establecer dos especies distintas, diferenciando macro- y microconchas. Sin embargo, si existen problemas nomenclatoriales o dificultades para la atribución específica se han dejado como especies o géneros diferentes, pero aclarandose cuales se consideran macro- o microconchas, con el fin de conseguir una distinción morfológica objetiva y aclaratoria de acuerdo con el nivel actual de los conocimientos sobre este tema.

#### DIMORFISMO EN HAMMATOCERATINAE

La existencia de dimorfismo (sexual) en Hammatoceratinae ha sido sugerida por diversos autores:

ELMI (1963) describe dentro del género *Eudmetoceras* BUCKMAN, el subgénero *Eudmetoceras* BUCKMAN de grandes dimensiones con borde ventral redondeado y sin surco y el subgénero *Rhodaniceras* ELMI como formas claramente microconchas, con borde ventral tabulado, con surcos bordeando la carena, con persistencia de la ornamentación y "lengüetas bucales" (= apófisis laterales). Este mismo autor, en 1969 propone *Eudmetoceras* (*Rhodaniceras*) no solo como microconcha de *Eudmetoceras* (*Eudmetoceras*) sino también de *Pseudammatoceras* ELMI.

WESTERMANN (1964) relaciona el subgénero *Erycitoides* WESTERMANN,



que son formas macroconchas, con *Kialagvikites* WESTERMANN microconcha, que se encuentran asociados.

GUEX (1967) estudia la relación entre *Hammatoceras simulator* MONESTIER y *Onychoceras differens* WUNSTORF y concluye proponiéndolos como un par dimorfo macro y microconcha respectivamente en base a 6 razones:

1. Sincronismo en la existencia de *H. simulator* y *O. differens*.
2. Ornamentación idéntica en las vueltas jóvenes con presencia en *Hammatoceras* de una carena en vueltas adultas (ausente en *Onychoceras*) y diferencia en las secciones de las cámaras de habitación.
3. Línea de sutura idéntica.
4. Desarrollo ontogénico idéntico.
5. Ausencia de formas con ornamentación intermedia.
6. Los *Hammatoceras* presentan características de macroconcha y los *Onychoceras* de microconcha.

WESTERMANN y RICCARDI (1972) consideran como macroconchas (hembras) a *Planammatoceras* cf. *planinsigne* (VACEK) subsp. nov. A, *Planammatoceras* sp. A y *Planammatoceras* sp. B, y como posible microconcha (macho) a *Bredyia* aff. *crassornata* (BUCKMAN). Por otra parte al crear el nuevo género *Puchenquia* indican la existencia de un par dimorfo dentro de *P. malarguensis* (BURCKHARDT), con idéntico desarrollo ontogénico en vueltas internas; las macroconchas (hembras) son de gran talla con una sección que rápidamente se hace comprimida e involuta y el peristoma simple y sinuoso; las microconchas (machos) presentan tallas pequeñas con secciones en principio subrectangulares y finalmente globosas, el peristoma con constricciones y pequeñas apófisis laterales y apófisis ventral.

SENIOR (1977) no duda en la existencia de un par dimorfo dentro del género *Bredyia* BUCKMAN, las razones que explican este dimorfismo son, para el autor: una diferencia notable en la talla

entre macro y microconchas (aproximadamente en relación 6,4:1), protoconchas y crecimiento idéntico, con emplazamientos idénticos de las constricciones nepiónicas. Las microconchas presentan durante todo su desarrollo secciones deprimidas, mientras que las macroconchas al llegar a la madurez, muestran secciones notablemente comprimidas, además de perder la ornamentación y producirse un marcado desenrollamiento; también observa una sutura septal más compleja en las macroconchas, destacando especialmente el desarrollo de la segunda silla lateral, carácter que señala como común entre hammatocerátidos y sonnínidos.

WESTERMANN y RICCARDI (1982) describen como ejemplares macroconcha (hembra) a *Planammatoceras* (*Planammatoceras*) *gerthi* (JAWORSKI).

URETA (1983) destaca ciertas formas de *Bredya* *subinsignis* (OPPEL) y de *Eudmetoceras* sp. como posibles microconchas. Describe como macroconchas los ejemplares estudiados de *Planammatoceras* *planiforme* BUCKMAN, *Planammatoceras* *planinsigne* (VACEK), y *Euaptetoceras* sp. y ciertas formas de *Eudmetoceras* sp.

HILLEBRANDT y WESTERMANN (1985) describen dentro de *Bredya* *manflasensis* WESTERMANN un par dimorfo y a *Bredya* *delicata* WESTERMANN como forma macroconcha. Siguiendo lo propuesto por ELMI (1963) aceptan E. (*Eudmetoceras*) como subgénero macroconcha de *Eudmetoceras* (*Rhodaniceras*) microconcha y describen dentro del primero E. (*Eudmetoceras*) *eudmetum* jaworski WESTERMANN. Por otra parte consideran a *Puchenquia* (*Gerthiceras*) *compressa* WESTERMANN y RICCARDI como macroconcha y con duda señala ciertos especímenes referibles a microconchas.

## II. CONCLUSIONES TAXONOMICAS

1. Se han atribuido a la Subfamilia Hammatoceratinae unos 500 ejemplares que han sido incluidos en siete géneros: *Geczyceras* nov. gen., *Hammatoceras* HYATT, *Bredyia* BUCKMAN, *Planammatoceras* BUCKMAN, *Eupatetoceras* BUCKMAN y *Eudmetoceras* BUCKMAN.

2. Se define un nuevo género: *Geczyceras* en base a consideraciones fundamentadas en las características de la línea de sutura, así como en la forma y sección de la concha. Las observaciones realizadas permiten caracterizar dos morfotipos bien diferenciados. Uno que estaría restringido a la Subzona Insigne y parte inferior de la Zona Pseudoradiosa y otro que aparece antes en el registro y probablemente constituye el origen de los Hammatoceratinae del Aalenense. Nosotros proponemos la inclusión de cada uno de estos dos grupos en dos géneros diferentes:

- *Hammatoceras* HYATT, que engloba a *Hammatoceras* insignis (ZIETEN), *H. semilunatum* (QUENSTEDT), *H. pachu* (BUCKMAN), *H. praefallax* MONESTIER, *H. capuccinum* BUCKMAN.

- *Geczyceras* nov. gen. que incluiría a *Geczyceras speciosum* (JANENSCH), *G. aff. speciosum* (JANENSCH), *G. aff. bonarelli* (PARISCH y VIALLE), *G. victori* (BONARELLI), *G. meneghini* BONARELLI, *G. aff. meneghini* BONARELLI, *G. porcarellaense* (BONARELLI), *G. perplanum* (PRINZ), *G. aff. perplanum* (PRINZ), *G. allobrogense* (DUMORTIER) y *G. goyi* nov. sp.

Atribuimos con ciertas reservas a este último género las especies *G.? costatum* (GABILLY), *G.? clausum* (GABILLY) y *G.? gabillyi* nov. sp. Esto se debe principalmente, a que los ejemplares estudiados atribuidos a estas especies presentan una deficiente conservación de la línea de sutura, si bien los escasos datos directos que disponemos y las descripciones originales de las especies tipo de GABILLY (1976), nos inclinan hacia su pertenencia a este



género.

3. Las especies con mayor número de representantes del género *Geczyceras* son *G. speciosum* (JANENSCH) y *G. perplanum* (PRINZ), la primera sobre todo en la parte inferior de la Subzona Insigne (Horizonte Insigne) y la segunda en la parte superior de dicha Subzona (Horizonte Gruner).

Dentro de este género se identifican como especies macroconchas: *Geczyceras? costatum* (GABILLY), *G.? gabillyi* nov. sp., *G. victori* (BONARELLI), *G. speciosum* (JANENSCH) (M).

Y como especies microconchas: *G. porcurellense* (BONARELLI), *G. speciosum* (JANENSCH) (m), *G. aff. bonarelli* (PARISCH y VIALE).

Atribuimos con ciertas reservas a morfotipos microconchas: *Geczyceras? clausum* (GABILLY) y *G. allobrogense* (DUMORTIER).

Únicamente se han podido establecer con cierta seguridad el par dimorfo:

*G. speciosum* (JANENSCH) (M) - *G. speciosum* (JANENSCH) (m).

Y con ciertas dudas:

*G.? costatum* (GABILLY) - *G.? clausum* (GABILLY).

4. Las especies con mayor número de representantes del género *Hammatoceras* HYATT son *H. insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN) y *H. capuccinum* BUCKMAN. La primera sobre todo en la parte inferior de la Subzona Insigne (Horizonte Insigne) y la segunda en la parte superior de la Subzona Insigne (Horizonte Gruner).

Dentro de este género se han identificado como macroconchas: *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN) (M), *H. semilunatum* (QUENSTEDT), *H. capuccinum* (BUCKMAN) y *H. pachu* (BUCKMAN).

Y como microconchas: *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN) (m) y *H. praefallax* MONESTIER.

Los pares dimorfos establecidos son:

*Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN) (M) - *H. insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN) (m).

*H. pachu* (BUCKMAN) - *H. praefallax* (MONESTIER).

5. El género *Bredyia* BUCKMAN está representado en las cuencas estudiadas por siete especies: *B. subinsignis* (OPPEL), *B. newtoni* BUCKMAN, *B. uretae* nov. sp., *B. fuentelsazensis* nov. sp., *B. brancoi* (PRINZ), *B. cf. buxtorfi* (RENTZ) y *B. diadematoides* (MAYER). La especie con mayor número de representantes es, con notable diferencia, *B. subinsignis* (OPPEL), sobre todo en la Subzona Opalinum.

Dentro de este género se han identificado como macroconchas: *Bredyia subinsignis* (OPPEL) y *B. brancoi* (PRINZ).

Y como microconchas: *B. newtoni* BUCKMAN, *B. fuentelsazensis* nov. sp., *B. diadematoides* (MAYER) y con ciertas dudas *B. uretae* nov. sp.

Los pares dimorfos establecidos son:

*B. subinsignis* (OPPEL) - *B. newtoni* BUCKMAN.

6. El género *Planammatoceras* BUCKMAN está representado por seis especies: *P. aff. romani* ELMI, *P. planiforme* BUCKMAN, *P. cf. planinsigne* VACEK, *P. aff. planinsigne* VACEK, *P. vaceki* (ROMAN y BOYER) y *P. ? lorteti* (DUMORTIER). Esta última especie muestra una sección y una ornamentación que difiere de los típicos *Planammatoceras* (género en el que en ocasiones ha sido incluida), y muestra, además, ciertas semejanzas en cuanto a la ornamentación y tipo de enrollamiento con *Geczyceras allobrogense* (DUMORTIER). El material disponible es realmente escaso y su estado de

conservación malo, por ello se ha preferido mantener esta especie dentro del género *Planammatoceras*, aunque con duda, sin tomar por el momento otro tipo de decisiones.

La especie con mayor número de ejemplares es *P. planiforme* BUCKMAN, sobre todo en las Subzonas Murchisonae y Bradfordensis, aunque en general el número de representantes es reducido.

Se han identificado como posibles macroconchas: *P. aff. romani* ELMI, *P. planiforme* BUCKMAN, y *P. vaceki* (ROMAN y BOYER).

No se han podido establecer con seguridad ejemplares microconchas dentro del género.

*Planammatoceras* sp. 1 ha quedado sin nominar dado que se trata de un núcleo, siendo difícil hacer una atribución específica determinada.

7. El género *Parammatoceras* está representado únicamente por tres especies, con un escaso número de representantes: *P. aff. auerbachense* (DORN), *P. sieboldi* (OPPEL) y *P.? alleoni* (DUMORTIER). Todos ellos tienen un registro muy escaso y fortuito en la Zonas Opalinum y Murchisonae.

*P.? alleoni* (DUMORTIER) presenta una ornamentación más grosera y prominente que los típicos *Parammatoceras*, pero el grado de involución y su sección, especialmente en las vueltas externas, coincide con las características del género. Como, en general, se ha incluido a esta especie dentro de *Parammatoceras*, nosotros hemos preferido mantenerla así, ya que el escaso y deficiente material disponible no permite tomar por el momento otro tipo de decisiones.

Es probable que correspondan a morfotipos macroconchas: *Parammatoceras sieboldi* (OPPEL) y *P.? alleoni* (DUMORTIER).



No se ha podido establecer con seguridad ejemplares microconchas dentro del género.

8. El género *Euaptetoceras* integra diferentes especies pero todas ellas han quedado sin nominar, debido al escaso número de ejemplares y a su mal estado de conservación. *Euaptetoceras* sp. 3, representado por un solo ejemplar, posee caracteres que la aproximan a *E. amplexans* (BUCKMAN) y se ha interpretado como ejemplar macroconcha.

9. El género *Eudmetoceras* BUCKMAN está representado por tres especies sin nominar: *Eudmetoceras* sp. 1, *Eudmetoceras* sp. 2 y *Eudmetoceras* sp. 3, aunque con ciertos caracteres que las aproximan respectivamente a *E. eudmetum* BUCKMAN, *E. rhodanicum* (RENZ) y *E. prosphues* (BUCKMAN).

Se ha podido identificar como macroconcha a *Eudmetoceras* sp. 2 y como microconcha a *Eudmetoceras* sp. 1.

### II.III. PROPUESTA FILOGENÉTICA

Los datos obtenidos permiten apoyar la idea ya expresada por otros autores como ARKELL (1957) y GECZY (1966), entre otros, de que el origen de los Hammatoceratinae, al igual que el de otros grupos de ammonoideos, se encontraría en faunas autóctonas de áreas mesogeas (fig. 44).

Es posible que, a partir de formas primitivas de la parte superior de la Zona Bifrons o de la parte inferior de la Zona Variabilis, como podría ser Hammatoceras? (*Praerycites*) VENTURI, que emigran hacia áreas de plataforma, se de lugar en la Subzona Illustris a los Hammatoceratinae más antiguos registrados en la Cordillera Ibérica y en el Centro-oeste de Francia: *G.?* *costatum* (GABILLY) y *G.?* *clausum* (GABILLY), que tienen la costulación gruesa, secciones subovaladas y son evolutos (o moderadamente evolutos). Estas formas, de las cuales no se tienen evidencias de que hayan colonizado de forma estable la plataforma, debieron dar lugar en la Subzona Bingmanni a *G.?* *gabillyi* nov. sp.

Posteriormente, a partir de *G. bonarelli* (PARISCH y VIALE), especie típica de áreas mesogeas o submesogeas, donde ha sido utilizada como índice de Zona equivalente a la Zona Thouarsense y Zona Insigne (p.p.) de otras áreas europeas (ELMI *et. al.*, 1989), o de alguna forma próxima a esta, se pudo originar *G. speciosum* (JANENSCH). Esta especie, tiene su primer registro en la Cordillera Ibérica a partir de la Subzona Fallaciosum, donde se encuentra asociada con escasos elementos afines a *G. bonarelli* (PARISCH y VIALE).

La especie *G. speciosum* (JANENSCH), tiene una distribución geográfica muy amplia (MARTINEZ *in litt.*) y se caracteriza por presentar pequeños nudos muy uniformes y redondeados, la sección subovalada y la línea de sutura compleja. Pudo dar lugar en las

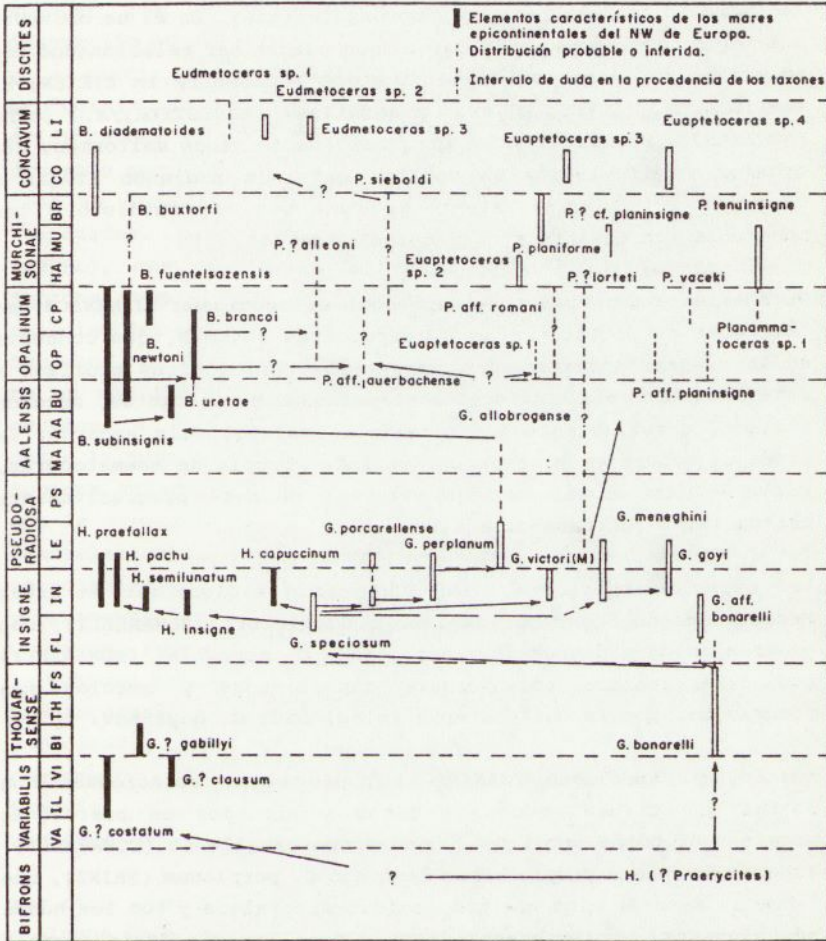


Fig. 44: Esquema filogenético de los Hammatoceratinae del Toarciense superior y Aaleniese.



áreas de plataforma del NW de Europa al género *Hammatoceras* HYATT, con líneas de sutura menos recortadas, que tiene su primer registro en la Zona Insigne (Subzona Insigne). En él se observan una serie de cambios morfológicos que pueden ser relacionados con su evolución filogenética (*H. insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN)-*H. semilunatum* (QUENSTEDT)-*H. praefallax* (MONESTIER)/*H. pachu* (BUCKMAN)). Presentan nudos progresivamente menos uniformes, más gruesos y difuminados en vueltas externas pudiendo llegar a desaparecer, el enrollamiento es cada vez más involuto y las secciones son más afiladas y ojivales.

Otra especie a la que pudo dar lugar *G. speciosum* (JANENSCH) en las áreas de plataforma es *H. capuccinum* BUCKMAN, que conserva en la vueltas internas unos caracteres morfológicos próximos a esta especie (nudos uniformes, redondeados y constantes, sección ovalada, enrollamiento moderadamente evolutivo), sin embargo, la línea de sutura es claramente distinta, propia de *Hammatoceras*, y su sección en las vueltas externas se hace progresivamente triangular y fuertemente afilada.

Así mismo *G. speciosum* (JANENSCH) debió evolucionar en áreas mesogeas dando lugar por un lado a *G. victori* (BONARELLI), con ornamentación más gruesa, y por otro a *G. meneghini* (BONARELLI) con ornamentación notablemente más sinuosa y sección más comprimida, con la cual estaría relacionada *G. goyi* nov. sp.

Además, *G. speciosum* (JANENSCH) puede estar relacionada con formas que tienen nudos muy finos y situados en posiciones próximas al borde umbilical, como *G. porcarellense* (BONARELLI), especie de la que podría haber derivado *G. perplanum* (PRINZ), que tiene la sección algo más trapezoidal-subovalada y con los nudos más elevados. Posteriormente esta última especie daría lugar a *G. allobrogense* (DUMORTIER), cuyos nudos se sitúan cercanos a la parte media del flanco.

Con excepción de *G. speciosum* (JANENSCH), las diferentes especies de *Geczyceras* citadas se registran de forma esporádica en la Cuenca Ibérica y en otras cuencas del NW de Europa y nada permite suponer que se hayan instalado en ellas. Sin embargo, el desarrollo evolutivo del género debió continuar en áreas mesogeas y, a partir probablemente de *G. allobrogense* (DUMORTIER), se produciría la colonización de ciertas áreas de plataforma originándose en la Zona Aalensis el género *Bredyia* BUCKMAN, que presenta secciones más netamente subtrapezoidales, la ornamentación en general más prominente y las líneas de sutura menos recortadas. La especie mejor representada es *B. subinsignis* (OPPEL), que se registra desde la Subzona Aalensis hasta la Subzona Comptum. No se conocen bien sus relaciones con otras especies del género; *B. uretae* nov. sp., registrada en la Subzona Buckmani, es más evoluta y de sección más comprimida especialmente en vueltas externas, con nudos más espaciados, redondos y gruesos; *B. brancoi* (PRINZ) registrada en el norte de España desde la Subzona Opalinum y en el Bas-Beaujolais (Francia) en la Subzona Aalensis (ELMI y RULLEAU, 1990), es algo más involuta, con la ornamentación más suave y la sección más aplanada; y *B. fuentelsazensis* nov. sp., con registro en la Subzona Comptum, es notablemente más evoluta, con sección más comprimida y plana y ornamentación muy prominente. El género persiste hasta la Zona Concavum, representado por *B. cf. buxtorfi* (RENTZ) procedente de la Subzona Bradfordensis y *B. diadematoides* (MAYER) de la Subzona Bradfordensis y la Subzona Concavum. Estas especies con nudos más espaciados, puntiagudos y elevados en el flanco, son citadas comunmente en áreas mesogeas pero sus relaciones con otras *Bredyia*, permanecen aún poco claras ya que no se conoce un registro intermedio.

Por otro lado, *G. meneghini* (BONARELLI), *G. victori* (BONARELLI) o alguna forma próxima podrían haber dado lugar a los *Planammato-ceras* BUCKMAN, con ornamentación más atenuada y secciones más afiladas, pero con suturas que continuarían teniendo el estilo

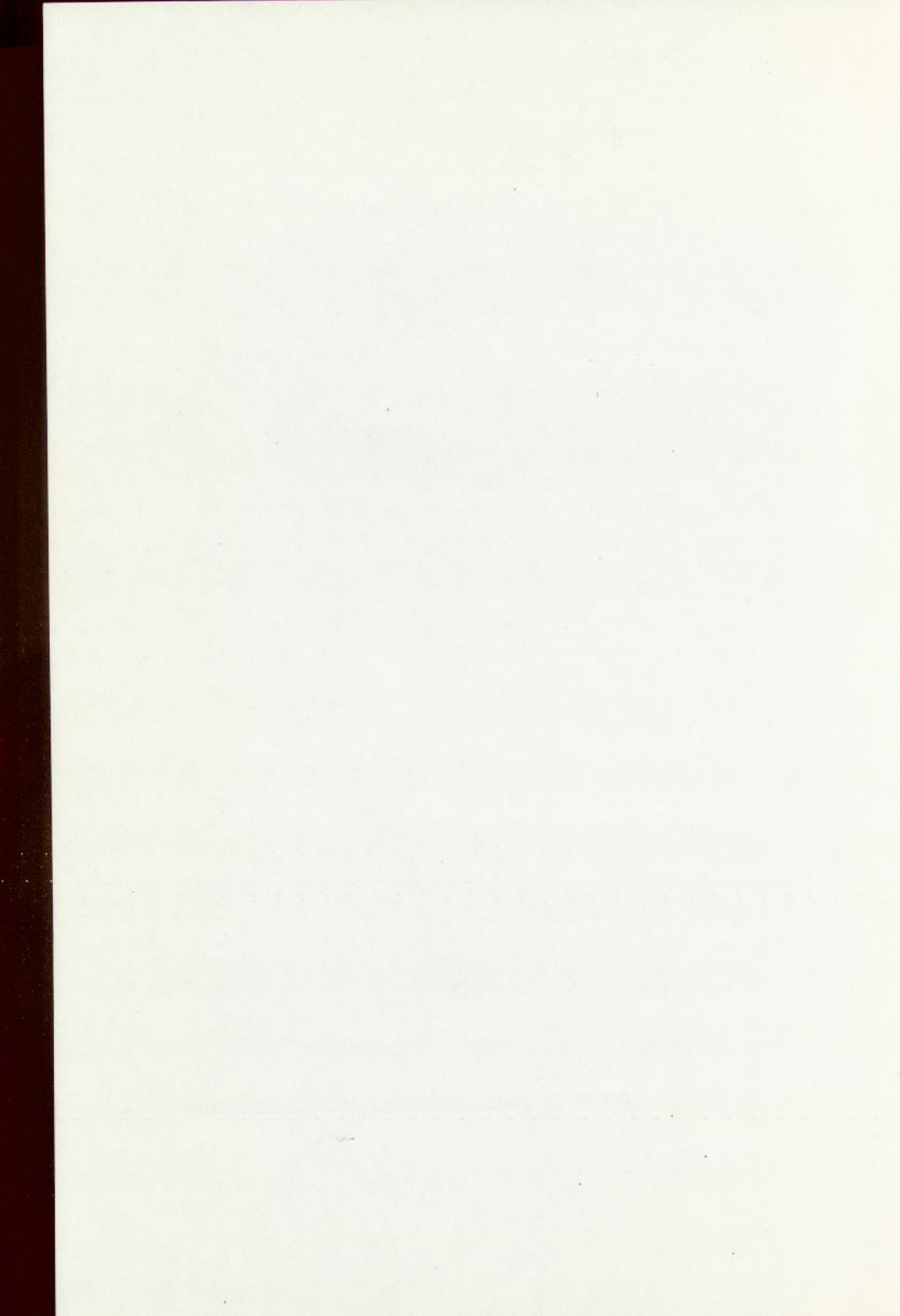
del género *Geczyceras*, aunque con los caracteres modificados (E notablemente más desarrollado, L de tronco tabular y largo y U fuertemente retraídos). Morfológicamente *P. aff. romani* ELMI presenta muchas semejanzas con *G. goyi* nov. sp., aunque el primero tiene una sección más afilada y más típica de *Planammatoceras*, por lo que podríamos pensar que este derivaría de aquel.

El género *Parammatoceras* BUCKMAN tiene un registro muy discontinuo y esporádico en la Cordillera Ibérica. Su origen es incierto, aunque podríamos pensar que deriven de ciertas *Bredyia* (*B. brancoi* (PRINZ)), o quizá de algún elemento de áreas mesogeas aún desconocido. Posteriormente, a partir de la Subzona *Bradfordensis* podrían dar lugar a los *Eudmetoceras* BUCKMAN, que son algo más evolutos, con la sección más afilada y la costulación más gruesa.

Los *Euaptetoceras* BUCKMAN son elementos relativamente comunes en áreas mesogeas, pero son realmente escasos y fortuitos en las Cuencas Ibérica y Vasco-Cantábrica, así como en otras cuencas subboreales. Presentan algunos caracteres comunes con los *Parammatoceras* (conchas involutas, secciones afiladas), pero su origen todavía es incierto. No obstante hay que señalar que las formas más antiguas atribuidas por nosotros a este género (*Csernieyceras* GECZY), proceden de la Zona Opalinum y según su autor podrían derivar de alguna forma de *Hammatoceras* (sensu GECZY) de tipo mediterráneo.



### III. BIOESTRATIGRAFIA



### III. BIOESTRATIGRAFIA

#### III.I. EL TOARCIENSE SUPERIOR Y EL AALENIENSE EN EL NORTE DE ESPAÑA. ZONACIONES DE REFERENCIA.

##### III.I.1. Cordillera Ibérica

La bioestratigrafía de los pisos Toarciense y Aalenense de la Cordillera Ibérica ha sido objeto de numerosos trabajos. Se pueden destacar los de autores ya clásicos como DE VERNEUIL y COLLOMB (1852-53), ARANZAZU (1877), MALLADA (1885, 1891), PALACIOS (1890, 1892), LARRAZET (1896), DEREIMS (1898), JOLY (1923, 1927), TRICALINOS (1928), RICHTER (1930), RICHTER y TEICHMULLER (1933), SCHRIEL (1930), OLAGÜE (1935), etc., y los de autores más recientes como WESTERMANN (1955), CASTELL, CONCHA y REVILLA (1956), BURROLET, DUBAR y MAGNIER (1958), RIBA (1959), GAUTIER y MOUTERDE (1964), MENSINK (1965), BEHMER y GEYER (1966), HINKELBEIN (1969, 1975), BULARD, CANEROT, GAUTIER y VIALARD (1971), MOUTERDE (1971), MOUTERDE y SUAREZ-VEGA (1971), SANCHEZ DE LA TORRE, AGUEDA y GOY (1971), VILLENA, RAMIREZ DEL POZO, LINARES y RIVAS (1971), BULARD (1972), MARIN y TOULOUSE (1972), MELÉNDEZ y RAMIREZ (1972), DIETL (1974), GEYER, BEHMER y HINKELBEIN (1974), GOY (1974, 1985), SCHMIDT-EFFING (1974), COMAS-RENGIFO y GOY (1975, 1978), GOY, GOMEZ y YÉBENES (1976), FERNANDEZ-LOPEZ y GOMEZ (1978, 1990), GOMEZ (1978), SEQUEIROS, COLERA, VALENZUELA y SANCHEZ (1978), YÉBENES, GOY y COMAS-RENGIFO (1978), MOUTERDE, FERNANDEZ-LOPEZ, GOY, LINARES, RIVAS, RUGET y SUAREZ-VEGA (1978), FERNANDEZ-LOPEZ (1979, 1985), GOMEZ y GOY (1979, 1981), MOJICA (1979), ALONSO y GOMEZ (1980), GOY y URETA (1981, 1987, 1990, 1991), MENSINK y MERTMANN (1981), URETA (1983, 1988), COMAS-RENGIFO, GOY y YÉBENES (1985, 1988), MARTINEZ (1986, 1988, 1990 *in litt.*), SCHAAF (1986), URETA y GOY (1986), GOY y SUAREZ-VEGA (1987), FERNANDEZ-LOPEZ, GOMEZ y URETA (1988), GOY, JIMÉNEZ, MARTINEZ y RIVAS (1988), LINARES, URETA y SANDOVAL



(1988), GOY, MARTINEZ y URETA (1988), ELMI, GOY, MOUTERDE, RIVAS y ROCHA (1989) y GOY y MARTINEZ (1990).

La mayoría de estos trabajos, por hacer referencia a fósiles de Hammatoceratinae, ya han sido comentados en el apartado de antecedentes regionales del capítulo de Paleontología. Una relación de los trabajos de interés para esta Tesis, más extensa y comentada, puede obtenerse en GOY (1974), URETA (1983) y FERNANDEZ-LOPEZ (1985).

Los esquemas zonales utilizados como referencia, para conocer la distribución bioestratigráfica de las especies de la Subfamilia Hammatoceratinae durante el Toarciense superior y el Aalenense, son los que se reproducen en la figura 45.

La correlación de estas biozonaciones con las de otras cuencas peninsulares ha sido realizada por GOY, JIMÉNEZ, MARTINEZ y RIVAS (1988) y LINARES, URETA y SANDOVAL (1988) para la cuenca Bética, y por ELMI, GOY, MOUTERDE, RIVAS y ROCHA (1989) para la cuenca del Norte del Tajo en Portugal y el Centro-oeste de Francia en Poitou, según datos de GABILLY (1976) y GABILLY, ELMI, MATTEI y MOUTERDE (1971).

### III.I.2. Cordillera Cantábrica

Entre los trabajos de índole bioestratigráfico realizados en la Cordillera Cantábrica, se pueden destacar los de DAHM (1966), SUAREZ-VEGA (1974), FERNANDEZ-LOPEZ y SUAREZ-VEGA (1979), COMAS-RENGIFO, GOY, RIVAS y YÉBENES (1988), FERNANDEZ-LOPEZ, GOY y URETA (1988), GOY, MARTINEZ y URETA (1991, 1990 in litt., 1991 in litt.), GOY y URETA (1991 in litt.), etc.

Los esquemas zonales correspondientes a los pisos Toarciense y Aalenense, propuestos para este área, están menos elaborados que los referidos para la Cordillera Ibérica y, entre ellos, se uti-

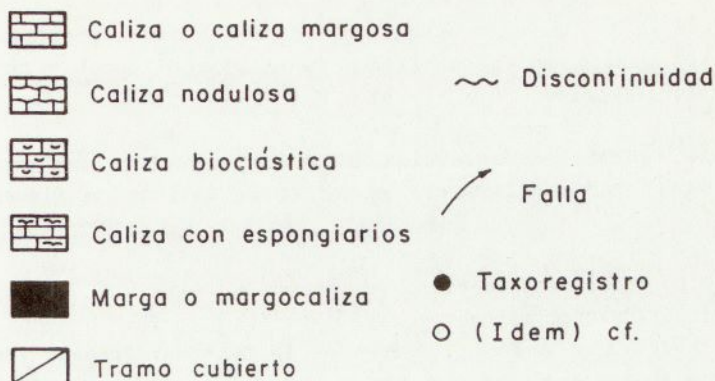


lizaran como referencia los que se reproducen en la figura 45.

Su correlación con las escalas propuestas para la Cuenca Ibérica no presenta muchas dificultades, si se exceptua la Zona Thouarsense del Toarciense superior, mal conocida todavía en la Cuenca Vasco-Cantábrica.

En la figura 46 se indican los símbolos y abreviaturas utilizados en las figuras del capítulo III (Bioestratigrafía).





VA - Variabilis

IL - Illustris

VI - Vitiosa

BI - Bingmanni

TH - Thouarsense

FS - Fascigerum

FL - Fallaciosum

IN - Insigne

LE - Levesquei

PS - Pseudoradiosa

MA - Mactra

AA - Aalensis

BU - Buckmani

OP - Opalinum

CP - Comptum

FA - Haugi

MU - Murchisonae

BR - Bradfordensis

CO - Concavum

LI - Limitatum

DI - Discites

BA - Bajociense

Fig. 46: Leyenda de los símbolos y abreviaturas utilizados.

### III.II. DESCRIPCION DE LAS SERIES ESTRATIGRAFICAS

Los fósiles de ammonites estudiados en este trabajo, proceden de diversos puntos de la Cordillera Cantábrica Oriental y de la Cordillera Ibérica:

III.II.1. Cordillera Cantábrica Oriental: Camino (Cm), San Andrés (SA, 2SA), Camesa (Cs), Cillamayor (Cy), Salinas de Pisuerga (Sl).

III.II.2. Cordillera Ibérica:

III.II.2.1. Sector septentrional:

- Sierra de Los Cameros y Sierra de la Demanda: Préjano (Pr), Muro de Aguas (Mg), Canales (Cn), Villavelayo (Vy), Castrovido (Cv, 2Cv), Piedrahita de Nuño (Ph), Hontoria (Ht), Vadillo (Va) y Talveila (Tl).

-Sierra del Madero y Sierra de Toranzo: Aldealpozo (Ap), Pinilla del Campo (PC), Borobia (Bo).

III.II.2.2. Sector Central y Meridional:

- Rama Nororiental: Ricla (Rc), La Almunia de Doña Godina (Al), Belchite (Be), Moyuela (My, 2My), Moneva (Mo), Obón (Ob) y Perales de Alfambra (PA).

- Rama Suroccidental: Fuentelsaz (Fz), Codes (Co), Balbacil (Bb), Clares (Cl), Establés (Es), La Fuentefría (Ff), Turmiel (Tu), Maranchón (Mr), Renales (Re), Ribarredonda (Ri), Huertahernando (Hu), La Buenafuente del Sistol (BS), Villar de Cobeta (VC), Bueña (Bu), Aguatón (Ag), Sierra Palomera (SP), Embalse de Sa Blas (EB) y Javalambre (Jv).

De cada sector referido anteriormente, se han destacado de forma más notable aquellas series que se han considerado más completas y representativas, las cuales han sido remarcadas en negrita. Estas series se representarán de forma gráfica, dibujando todas las capas, excepto para el conjunto de Turmiel (Tu) - Maranchón



Fig. 47: Mapa de situación. Afloramientos del Jurásico y localización de las series estratigráficas estudiadas: Cm: Camino; SA: San Andrés; Cs: Camesa; Cy: Cillamayor; Sl: Salinas de Pisuerqa; Pr: Préjano; Mg: Muro de Aguas; Cn: Canales; Vy: Villavelayo; Cv: Castrovido; Ph: Piedrahita de Muño; Ht: Hontoria; Va: Vaillo; Tl: Talveila; Ap: Aldealporo; PC: Pinilla del Campo; Bo: Borobia; Rc: Ricla; Al: La Almunia de Doña Golina; Be: Belchite; My: Moyuela; Mo: Moneva; Ob: Obón; PA: Perales de Alfambra; Fz: Fuentelsa; Co: Codes; Eb: Balbail; Cl: Clares; Es: Establés; Pf: Fuentefría; Tu: Turmiel; Mr: Maranchón; Re: Renales; Ri: Riarredonda; Hu: Huertahernando; Bs: La Buenafuente del Sistal; VC: Villar de Cobeta; Bu: Buena; Ag: Agtón; SP: Sierra Palomera; EB: Embalse de San Blas; Jv: Javalambre.

(R) - Renales (Re) - Ribarredonda (Ri), situados en la parte norte de la Rama Suroccidental (o Rama Castellana) que se han representado por tramos debido a que las características propias de los respectivos afloramientos, no permiten trabajar a una escala más precisa.



### III.II.1. Cordillera Cantábrica Oriental

#### Serie de Camino (Cm) (fig. 48)

##### -Situación geográfica y antecedentes

La serie se ha levantado a lo largo de una pista que se encuentra a unos 400 m. NNE del pueblo de Camino (Cantabria), localidad situada al NW de Reinosa. Las coordenadas de la base son 4°10'18" W - 43°02'18" N. Se encuentra dentro de la H.M.T.N. nº 83 (Reinosa).

Entre otros autores, han estudiado este área desde el punto de vista bioestratigráfico DAHM (1966), SCHAAF (1986), FERNANDEZ-LOPEZ, GOY y URETA (1988) y GOY, MARTINEZ y URETA (1991 *in litt.*).

##### -Litología y registro fósil

El Toarciense superior presenta una litología rítmica fundamentalmente calcomargosa, siendo más arcillosos los materiales de la parte inferior (Zona Insigne). Las calizas, margocalizas y margas son de color gris oscuro, con niveles ricos en materia orgánica y presencia de sulfuros. Localmente hay texturas nodulosas y pequeñas estructuras de bioturbación.

El Aalenienense es en general más margoso que el Toarciense superior, sobre todo en su parte media. Las litologías, calizas, margocalizas y margas, son de color gris oscuro, lajas hacia la base (Zona Opalinum), de estratificación fundamentalmente regular y frecuente bioturbación sobre todo en la Zona Murchisonae.

En toda la serie los fósiles más frecuentes son los ammonites y belemnites, siendo escasos los bivalvos, braquiópodos y equi-

nodermos.

La serie se ha confeccionado con datos de GOY, MARTINEZ y URETA (1991 in litt.) para los niveles 436-500 y de FERNANDEZ-LOPEZ, GOY y URETA (1988) para los niveles 1-216. El nivel 500 de la primera numeración corresponde al nivel 2 de la segunda.

Han sido caracterizados los siguientes niveles con Hammatoceratinae:

-Zona Variabilis (Subzona Vitiosa):

Nivel 466- 0,15 m. Caliza con Geczyceras? cf. costatum (GABILLY)

Nivel 468- 0,25 m. Caliza con Geczyceras? cf. costatum (GABILLY)

Nivel 470- 0,10 m. Caliza con Geczyceras? cf. costatum (GABILLY)

-Zona Insigne (Subzona Insigne):

Nivel 480- 0,10 m. Calizas con Hammatoceratinae indet.

Nivel 482- 0,35 m. Calizas con Hammatoceras cf. insigne (SCHLÜBLER in ZIETEN).

Nivel 488- 0,30 m. Calizas con Hammatoceras cf. insigne (SCHLÜBLER in ZIETEN).

Nivel 2- 0,20 m. Caliza con Hammatoceratinae indet.

-Zona Murchisonae (Subzona Murchisonae):

Nivel 170- 0,30 m. Caliza con Planammatoceras sp.

-Zona Murchisonae (Subzona Bradfordensis):

Nivel 176- 0,10 m. Caliza con Planammatoceras sp.

#### Series de San Andrés (SA, 2SA) (fig. 49)

-Situación geográfica y antecedentes

La serie ha sido levantada en dos puntos distintos, muy próximos entre si, situados a 0,6 Km al WSW de la localidad de San Andrés (Cantabria), uno a lo largo de la trinchera de ferrocarril de vía

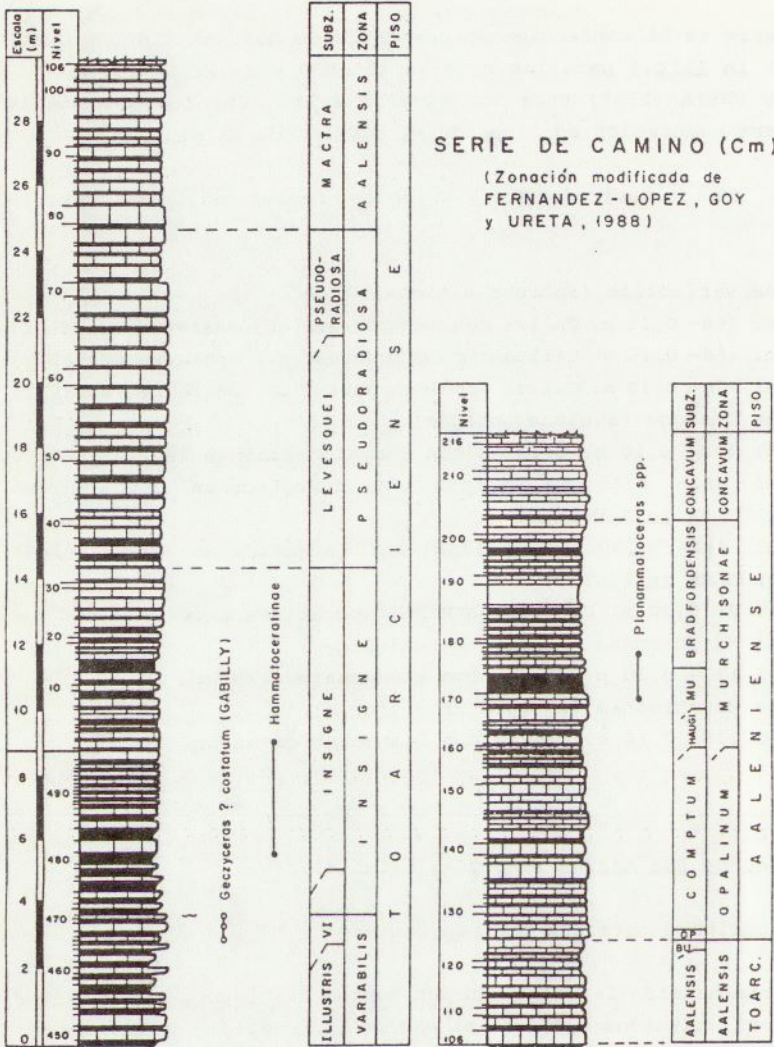


Fig. 48.



estrecha (serie 2SA) y el otro por la carretera que va hacia la CN-611 Valladolid-Santander (serie SA). Las coordenadas de la base son 4°11'20" W - 47°51'30" N. Se encuentran dentro de la H.M.T.N. 1:50.000 n° 108 (Las Rozas).

Esta serie ha sido estudiada desde el punto de vista bioestratigráfico, entre otros, por GOY, MARTINEZ y URETA (1990 in litt.), GOY y URETA (1991 in litt.), GOY, MARTINEZ y URETA (1991) y GOY, MARTINEZ y URETA (1991 in litt.).

#### -Litología y registro fósil

La serie es rítmica, alternando calizas y margas. En el techo se hace más micrítica con pasadas biomicríticas. Todas las litologías presentan una marcada pizarrosidad, así como color gris-negro, e incluso carácter fétido en ocasiones. Las superficies del techo de los bancos calcáreos son con frecuencia onduladas y localmente pueden estar fosfatadas. Son numerosas las estructuras de bioturbación en los niveles aalenenses.

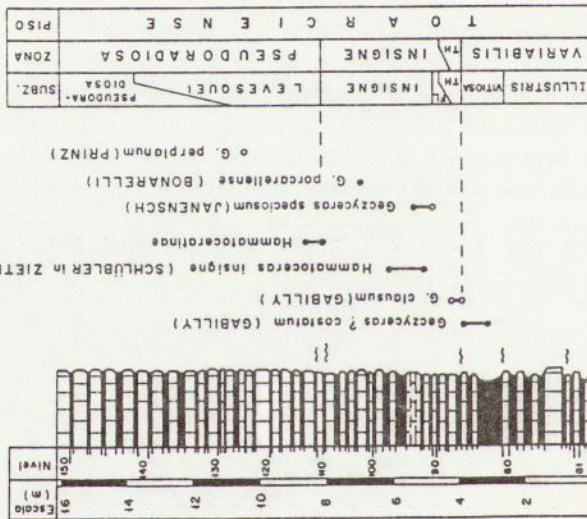
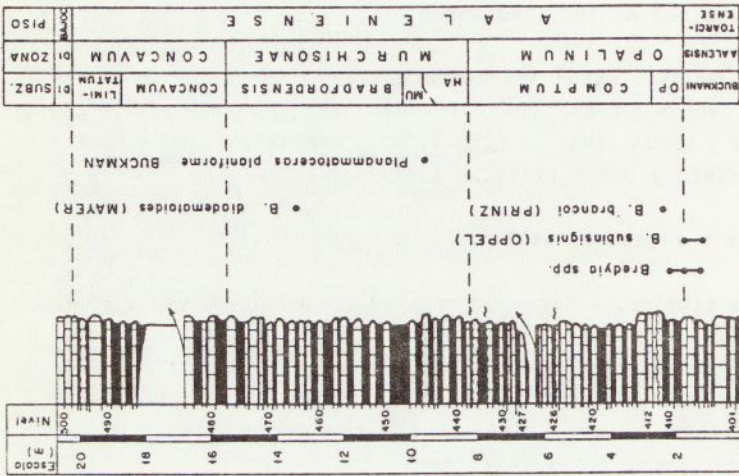
El estado de conservación de los fósiles encontrados es en general malo, aplastados y con frecuentes ferruginizaciones. En los niveles toarcienses son abundantes, sobre todo, los ammonites y belemnites y escasos los bivalvos de concha fina y en general los organismos bentónicos; en los aalenenses se encuentran además braquiópodos, son más frecuentes los bivalvos y aparecen algunas esponjas.

Se han caracterizado los siguientes niveles con *Hammatoceratinae*:

Serie San Andrés (2SA):

-Zona Variabilis (Subzona Vitiosa):

Nivel 81- 0,8 m. Margas con *Geczyceras? costatum* (GABILLY).



SERIE DE SAN ANDRES (2 SA)  
(Zonación según GOY, MARTINEZ y URETA, 1990)

SERIE DE SAN ANDRES (2 SA)  
(Zonación modificada de GOY, MARTINEZ y URETA, 1990)

Fig. 49.

Nivel 84- 0,15 m. Caliza con *Geczyceras? costatum* (GABILLY y G.? *clausum* (GABILLY)).

-Zona Thouarsense:

Nivel 86- 0,22 m. Caliza con *Geczyceras? clausum* (GABILLY).

-Zona Insigne (Subzona Fallaciosum):

Nivel 90- 0,1 m. Caliza con *Geczyceras cf. speciosum* (JANENSCH).

-Zona Insigne (Subzona Insigne):

Nivel 91- 0,10 m. Margas con *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN).

Nivel 94- 0,40 m. Caliza con *Geczyceras speciosum* (JANENSCH).

Nivel 96- 0,20 m. Caliza con *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN).

Nivel 102- 0,23 m. Caliza con *Geczyceras porcurellense* (BONARELLI).

-Zona Pseudoradiosa (Subzona Levesquei):

Nivel 110- 0,15 m. Caliza con *Hammatoceratinae* indet.

Nivel 112- 0,25 m. Caliza con *Hammatoceratinae* indet.

Nivel 122- 0,18 m. Caliza con *Geczyceras perplanum* (PRINZ).

Serie de San Andrés (SA):

-Zona Aalensis (Subzona Buckmani):

Nivel 406- 0,15 m. Caliza con *Bredyia subinsignis* (OPPEL) y *Bredyia* sp.

Nivel 408- 0,35 m. Caliza con *Bredyia subinsignis* (OPPEL) y *Bredyia* sp.

-Zona Opalinum (Subzona Opalinum):

Nivel 410- 0,10 m. Caliza con *Bredyia brancoi* (PRINZ) y *Bredyia* sp.

-Zona Murchisonae (Subzona Murchisonae):

Nivel 445- 0,15 m. Margas con *Planammatoceras planiforme* BUCKMAN.

-Zona Murchisonae (Subzona Bradfordensis):

Nivel 465- 0,15 m. Margas con *Bredyia diadematoides* (MAYER).



### Serie de Camesa (Cs)

#### -Situación geográfica y antecedentes

La serie está situada aproximadamente a 1 km. al N de Camesa (prov. de Palencia). Las coordenadas de la base son 4°13'52" W - 42°55'37" N. Queda incluida en la H.M.T.N. 1:50.000 n° 133 (Prádanos de Ojeda).

La serie ha sido estudiada desde el punto de vista bioestratigráfico por DAHM (1966) y GOY y URETA (1991 *in litt.*).

#### -Registro fósil

De los materiales toarcienses y aalenenses de esta serie proceden:

#### -Zona Insigne:

*Geczyceras speciosum* (JANENSCH).

#### -Zona Opalinum (Subzona Comptum):

*Bredyia subinsignis* (OPPEL) y *Bredyia newtoni* BUCKMAN.

### Serie de Cillamayor (Cy)

#### -Situación geográfica y antecedentes

La serie se localiza aproximadamente a 600 m. al S de Cillamayor (prov. de Palencia), en una antigua cantera situada al E del camino que va a Corbio. Las coordenadas de la base son 4°17'12" W - 42°51'26" N. Queda incluida en la H.M.T.N. 1:50.000 n° 107 (Barruelo de Santullán).

Ha sido estudiada por GOY y URETA (1991 in litt.).

-Registro fósil:

De los materiales toarcienses y aalenienses proceden:

-Zona Insigne (Subzona Insigne):

*Geczyceras* cf. *speciosum* (JANENSCH), *G. porcarellense* (BONARELLI), *G. victori* (BONARELLI), *G. perplanum* (PRINZ), *Hammatoceras* cf. *insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN) y *H. cf. capuccinum* BUCKMAN.

-Zona Opalinum:

*Bredya subinsignis* (OPPEL).

#### Serie de Salinas de Pisuegra (SL)

-Situación geográfica y antecedentes

La serie se encuentra entre 2 y 3 km. al E de Salinas de Pisuegra (prov. de Palencia) por la carretera que va a Matamorisca, 250 m. al S de la misma. Las coordenadas de la base son 4°20'55" W - 42°50'58" N, quedando incluida en la H.M.T.N 1:50.000 n° 107 (Barruelos de Santullán).

Ha sido estudiada desde el punto de vista bioestratigráfico por DAHM (1966) y por GOY y URETA (1991 in litt.).

-Registro fósil

De materiales toarcienses proceden:

-Zona Insigne (Subzona Insigne):

*Hammatoceras pachu* (BUCKMAN).

### III.II.2. Cordillera Ibérica

#### III.II.2.1. Sector Septentrional

##### Serie de Préjano (Pr)

##### -Situación geográfica y antecedentes

Esta sección se encuentra situada a 2,5 km. de Préjano (prov. de La Rioja), siguiendo la antigua senda a Enciso, en la ladera de Peñalmonite. Las coordenadas de la base son 2°11'46" W -42°10'38" N y está incluida en la H.M.T.N. 1:50.000 n° 242 (Munilla).

Los autores que han estudiado esta serie son OLAGÜE (1935), MENSINK (1965), BULARD (1972), GOY y URETA (1981), URETA (1983) y MERTMANN (1986).

##### -Registro fósil

De materiales toarcienses de esta serie proceden:

-Zona Aalensis (Subzona Buckmani):

*Bredya subinsignis* (OPPEL).

-Zona Murchisonae (Subzona Bradfordensis):

*Planammatoceras planiforme* BUCKMAN y *Planammatoceras* spp.

-Zona Concavum (Subzona Limitatum):

*Eudmetoceras* sp. 3.

##### Serie de Muro de Aguas (Mg) (fig. 50)

##### -Situación geográfica y antecedentes

La serie se ha levantado a 0,5 km. al NNW de Muro de Aguas (prov. de La Rioja), al borde N de la carretera local a esta localidad.



Las coordenadas de la base son 2°06'36" W -48°08'20" N. Está situada dentro de la H.M.T.N. n° 281 (Cervera del Río Alhama).

Los trabajos realizados desde el punto de vista bioestratigráfico son, entre otros los de BULLARD (1972), ALONSO y GOMEZ (1980), GOY y URETA (1981), URETA (1983, 1988), GOY y URETA (1990), MARTINEZ (1990 in litt.) y GOY, MARTINEZ y URETA (1991).

#### -Litología y registro fósil

Los materiales correspondientes al Toarciense superior y Aalenense son calizas y margocalizas, a veces margas, con carácter rítmico monótono; tienen color gris oscuro, abundante materia orgánica, ferruginizaciones y bioturbación, estas últimas sobre todo a partir de la parte media del Aalenense. Sólo hacia el techo de la serie predominan las margas y margocalizas, siendo la estratificación por lo general regular.

Los fósiles más frecuentes son los ammonites casi siempre acumulados y más raramente resedimentados o reelaborados. También aparecen belemnites, bivalvos, braquiópodos y gasterópodos.

Han sido caracterizados los siguientes niveles con *Hammatoceras*:

#### -Zona Insigne:

Nivel 0- 0,11 m. Caliza con *Hammatoceras* *insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN).

Nivel 6- 0,25 m. Caliza con *Geczyceras* *perplanum* (PRINZ).

#### -Zona Murchisonae (Subzona Murchisonae):

Nivel 79- 0,14 m. Margas con *Planammatoceras* *planiforme* BUCKMAN.

Nivel 82- 0,12 m. Caliza con *Planammatoceras* sp.

#### -Zona Murchisonae (Subzona Bradfordensis):

Nivel 103- 0,20 m. Caliza con *Bredya* *diadematoides* (MAYER).



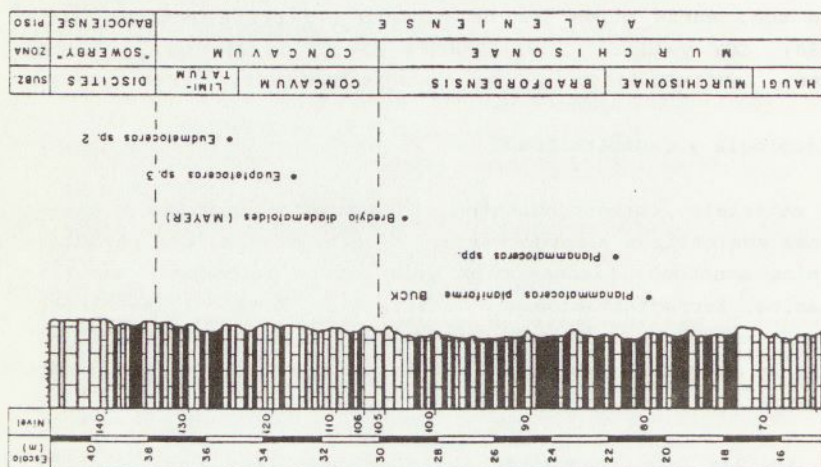
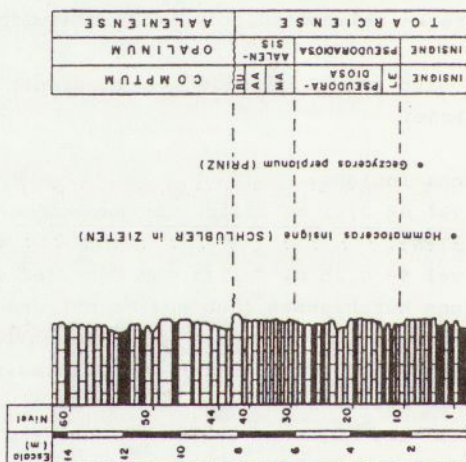


Fig. 50.

SERIE DE MURO DE AGUAS (Mg)  
(Zonación según URETA, 1988)



-Zona Concavum (Subzona Concavum):

Nivel 118- 0,25 m. Caliza con *Euaptetoceras* sp. 3.

-Zona Concavum (Subzona Limitatum):

Nivel 126- 0,14 m. Caliza con *Eudmetoceras* sp. 2.

### Serie de Canales (Cn)

-Situación geográfica y antecedentes

Está situada al WNW de Canales de la Sierra (prov. de La Rioja), en el Pk. 78,3 de la carretera de Salas a Cenicero por Nájera, en el talud N de la misma. Las coordenadas de la base son 3°03'19" W - 42°08'54" N. Se encuentra dentro de la H.M.T.N. 1:50.000 n° 278 (Canales de la Sierra).

Ha sido estudiada por MENSINK (1965), BULARD (1972), GEYER, BEHMELE y HINKELBEIN (1974), URETA (1983), MERTMANN (1986) y GOY y URETA (1990).

-Registro fósil

De materiales toarcienses y aalenienses proceden:

-Zona Pseudoradiosa:

*Geczyoceras allobrogense* (DUMORTIER).

-Zona Aalensis (Subzona Buckmani):

*Bredya subinsignis* (OPPEL).

-Zona Opalinum (Subzona Comptum):

*Bredya subinsignis* (OPPEL) y *Bredya newtoni* BUCKMAN.

-Zona Murchisonae (Subzona Haugi):

*Planammatoceras tenuisigne* (VACEK) y *Planammatoceras* spp.



Serie de Villavelayo (Vy)**-Situación geográfica y antecedentes**

La columna se encuentra a 1,25 km. al S de Villavelayo (prov. de La Rioja), en el camino a Neila, en la margen izquierda del río Neila. Las coordenadas de la base son  $2^{\circ}59'19''$  W -  $42^{\circ}07'13''$  N, dentro de la H.M.T.N. 1:50.000 n° 278 (Canales de la Sierra).

El corte ha sido estudiado por BULARD (1972), URETA (1983) y MERTMANN (1986).

**-Registro fósil**

De materiales aalenienses procede:

-Zona Opalinum (Subzona Comptum):

*Bredya subinsignis* (OPPEL) y *Bredya newtoni* BUCKMAN.

Serie de Castrovido (Cv, 2Cv) (fig. 51)**-Situación geográfica y antecedentes**

La series se hallan a 2 km. al NE de Castrovido (prov. de Burgos), al W del Pk. 4 de la carretera comarcal de Salas de los Infantes a Cenicero por Nájera, en un paraje llamado Barranco de las Alicantas, aproximadamente a 1 km. dentro del mismo. La base de los afloramientos toarcienses (serie 2Cv) está en las coordenadas  $42^{\circ}03'38''$ N -  $3^{\circ}16'38''$ W, y la de los afloramientos aalenienses (serie de Cv) en  $3^{\circ}16'49''$ W -  $42^{\circ}03'24''$ N. Se hallan dentro de la H.M.T.N. 1:50.000 n° 277 (Salas de los Infantes).

La bioestratigrafía de este corte ha sido estudiada entre otros

por MENSINK (1965), BULARD (1972), VALLADARES (1976, 1980), URETA (1983), COMAS-RENGIFO, GOY y YEBENES (1988), MARTINEZ (1990 in litt.) y GOY, MARTINEZ y URETA (1991).

#### -Litología y registro fósil

En el Toarciense superior las litologías son margas y calizas alternantes, siendo las calizas más micríticas en la base y más bioclásticas en el techo, con frecuentes ferruginizaciones. En el Aalenense se observa una alternancia con más biomicritas que margas, de color gris y aspecto lajoso y noduloso; la estratificación es irregular con bioclastos en el techo de los bancos, también son frecuentes ferruginizaciones y recristalizaciones.

Los fósiles más frecuentes son los ammonites y bivalvos, siendo escasos los braquiópodos y gasterópodos.

Han sido caracterizados los siguientes Hammatoceratinae:

#### Serie de Castrovido (2Cv):

##### -Zona Insigne (Subzona Insigne):

Nivel 152- 0,13 m. Caliza con *Hammatoceras* cf. *insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN).

Nivel 166- 0,11 m. Caliza con *Hammatoceras* cf. *insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN).

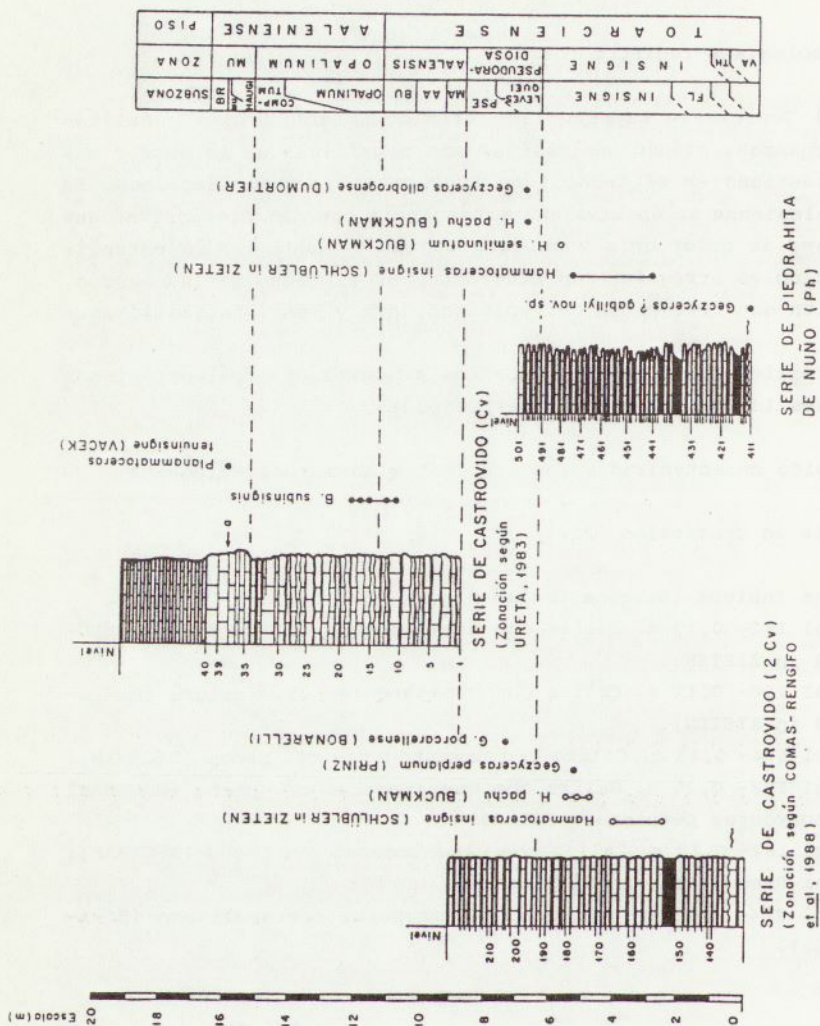
Nivel 174- 0,15 m. Caliza con *Hammatoceras* cf. *pachu* (BUCKMAN).

Nivel 178- 0,20 m. Caliza con *Hammatoceras* cf. *pachu* (BUCKMAN) y *Geczyceras perplanum* (PRINZ).

Nivel 182- 0,10 m. Caliza con *Hammatoceras* cf. *pachu* (BUCKMAN).

##### -Zona Pseudoradiosa (Subzona Levesquei):

Nivel 204- 0,15 m. Caliza con *Geczyceras porcarellaense* (BONARELLI).





Serie de Castrovido (Cv):

-Zona Aalensis (Subzona Buckmani):

Nivel 10- 0,30 m. Caliza con *Bredya subinsignis* (OPPEL).

Nivel 11- 0,10 m. Caliza con *Bredya subinsignis* (OPPEL).

-Zona Opalinum (Subzona Opalinum):

Nivel 15- 0,14 m. Caliza con *Bredya subinsignis* (OPPEL).

Nivel 16- 0,24 m. Caliza con *Bredya subinsignis* (OPPEL).

Nivel 17- 0,16 m. Caliza con *Bredya subinsignis* (OPPEL).

-Zona Murchisonae (Subzona Murchisonae):

Nivel 38- 0,30 m. Caliza, en la base: *Planammatoceras tenuinsigne* (VACEK).

Serie de Piedrahita de Nuño (Ph) (fig. 51)

-Situación geográfica y antecedentes

Se localiza en el Km. 6 de la carretera de Barbadillo del Mercado a Vizcainos, al SW de Piedrahita de Nuño (prov. de Burgos). Las coordenadas de la base son 3°18'53" W - 42°04'30" N. Está incluida en la H.M.T.N. 1:50.000 n° 277 (Salas de los Infantes).

Ha sido estudiada por WESTERMANN (1955), BULARD (1972), URETA (1977) y MERTMANN (1986).

-Litología y registro fósil

Las características litológicas y fósiles presentes en esta serie son prácticamente idénticos a los que se observan en Castrovido.

Han sido caracterizados en esta serie los siguientes *Hammato-ceratinae*:

-Zona Thouarsense:

Nivel 411- 0,19 m. Caliza con *Geczyceras? gabillyi* nov. sp

-Zona Insigne (Subzona Insigne):

Nivel 441- 0,07 m. Caliza margosa con *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER *in* ZIETEN).

Nivel 474- 0,11 m. Marga con *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER *in* ZIETEN).

Nivel 481- 0,04 m. Caliza margosa con *Hammatoceras* cf. *semilunatum* (QUENSTEDT).

-Zona Pseudoradiosa (Subzona Levesquei):

Nivel 500- 0,04 m. Marga con *Geczyceras allobrogense* (DUMORTIER) y *Hammatoceras pachu* (BUCKMAN).

-Zona Opalinum:

*Bredya subinsignis* (OPPEL) y *Bredya fuentelsazensis* nov. sp.

#### Serie de Hontoria (Ht)

-Situación geográfica y antecedentes

El corte se encuentra a 1,25 km. al NNE de Hontoria del Pinar (prov. de Burgos), en el talud W de la carretera a Aldea del Pinar. Las coordenadas de la base son 3°09'20" W - 41°51'30" N, dentro de la H.M.T.N. 1:50.000 n° 316 (Quintanar de la Sierra).

La bioestratigrafía de la zona ha sido estudiada por WESTERMANN (1955), MENSINK (1965), DIETL (1974) y URETA (1983), URETA y GOY (1986) y MERTMANN (1986).

-Registro fósil

De materiales toarcienses y aalenenses proceden:

- Zona Insigne (Subzona Insigne):  
**Hammatoceras semilunatum** (QUENSTEDT).
- Zona Aalensis - Zona Opalinum:  
**Bredyia subinsignis** (OPPEL).
- Zona Murchisonae:  
**Euaptetoceras** sp. 2 .
- Zona Concavum:  
**Bredyia diadematoides** (MAYER).

#### Serie de Vadillo (Va)

##### -Situación geográfica y antecedentes

Está situada 0,5 km. al NE de Vadillo (prov. de Soria), por la carretera que va a El Almogable. Las coordenadas de la base son 3°00'25" W - 41°47'55" N. Está dentro de la H.M.T.N. 1:50.000 n° 348 (San Leonardo de Yagüe).

La serie ha sido estudiada anteriormente desde el punto de vista bioestratigráfico por MERTMANN (1986).

##### -Registro fósil

De materiales toarcienses procede:

- Zona Insigne (Subzona Insigne):  
**Hammatoceras insignis** (SCHLÜBLER *in* ZIETEN).



Serie de Talveila (Tl)**-Situación geográfica y antecedentes**

Esta serie se encuentra situada a 250 m. del pueblo de Talveila (prov. de Soria), en el camino que va a Cantalucía. Las coordenadas de la base son:  $2^{\circ}58'06''$  W -  $41^{\circ}45'43''$  N y está incluida en la H.M.T.N. 1:50.000 n° 348 (San Leonardo de Yagüe).

Desde el punto de vista bioestratigráfico la serie ha sido estudiada en los últimos años por DIETL (1974), URETA y GOY (1986), FERNANDEZ-LOPEZ, GOMEZ y URETA (1988).

**-Registro fósil**

De materiales toarcienses y aalenienses proceden:

-Zona Insigne (Subzona Insigne):

*Hammatoceras* insignis (SCHLÜBLER in ZIETEN).

-Zona Aalensis (Subzona Buckmani):

*Bredya* subinsignis (OPPEL).

-Zona Murchisonae:

*Parammatoceras* sieboldi (OPPEL).

-Zona Concavum:

*Bredya* diadematoides (MAYER) y *Eupatetoceras* sp. 4.

Serie de Aldealpozo (Ap)**-Situación geográfica y antecedentes**

La sección está situada a 2,5 km. al SE de Aldealpozo (prov. de Soria), en el Km. 238 de la antigua CN-122 Zaragoza-Zamora. Las coordenadas de la base son  $2^{\circ}14'13''$  E -  $41^{\circ}46'37''$  N. Pertenece

a la H.M.T.N. 1:50.000 n° 350 (Soria).

Ha estudiada MENSINK (1965), BULARD (1972), URETA (1983), MERTMANN (1986) y GOY y URETA (1990).

-Registro fósil

De materiales aalenienses procede:

-Zona Aalensis:

*Bredya subinsignis* (OPPEL).

#### Serie de Pinilla del Campo (PC)

-Situación geográfica y antecedentes

La serie se localiza a 750 m. al NE de Pinilla del Campo (prov. de Soria); también se puede tomar como referencia la Ermita de la Virgen de Los Laines, de la que se encuentra al SE, a 500 m. Las coordenadas de la base son 2°04'31" W - 41°43'26" N, que la incluyen en la H.M.T.N. 1:50.000 n° 351 (Olvega).

Ha sido estudiada anteriormente desde el punto de vista bioestratigráfico por MERTMANN (1986).

-Registro fósil

De materiales toarcienses proceden:

-Zona Insigne (Subzona Insigne):

*Geczyceras speciosum* (JANENSCH), *Hammatoceras praefallax* MONESTIER y *H. insignis* (SCHLÜBLER in ZIETEN).

Serie de Borobia (Bo)-Situación geográfica y antecedentes

Situada a 2,5 km. al SW de Borobia (prov. de Soria), en el Pk. 5,2 de la carretera que va a Ciria, en el lado W de la misma. Las coordenadas de la base son 1°54'54" W - 41°39'46" N, dentro de la H.M.T.N. 1:50.000 n° 380 (Borobia).

Esta serie ha sido estudiada por MERTMANN (1986) y GOY y URETA (1990).

-Registro fósil

De materiales toarcienses y aalenienses proceden:

-Zona Variabilis - Zona Thouarsense:

*Geczyceras? costatum* (GABILLY).

-Zona Insigne:

*Geczyceras speciosum* (JANENSCH).

-Zona Pseudoradiosa:

*Geczyceras allobrogense* (DUMORTIER).

## III.II.2.2. Sector Central y Meridional

Serie de Ricla (Rc) (fig. 52)-Situación geográfica y antecedentes

El corte se encuentra en el Km. 266,5 de la trinchera del ferrocarril Madrid-Zaragoza, al W del valle del río Jalón y al SW del pueblo de Ricla (prov. de Zaragoza); las coordenadas de



la base son 1°25'26" W - 41°30'2" N. Se encuentra dentro de la H.M.T.N. 1:50.000 n° 400 (Epila).

Los trabajos más recientes realizados en este área sobre aspectos bioestratigráficos son entre otros los de MENSINK (1965), URETA (1983), MARTINEZ (1986, 1988), GOY, MARTINEZ y URETA (1988, 1991), GOY y MARTINEZ (1990), GOY y URETA (1990) y MARTINEZ (1990 in litt.).

#### -Litología y registro fósil

Los materiales toarcienses presentan un acusado carácter rítmico y homogéneo de margas y calizas micríticas ocasionalmente bioclásticas de color gris oscuro-negro, con una acusada pizarrosidad y frecuentemente fétidas. Los materiales aalenienses están constituidos por una alternancia menos homogénea de margas y calizas, con mayor abundancia de estas últimas; presentan también un color gris oscuro y son frecuentes las ferruginizaciones y recristalizaciones en calcita. También son relativamente frecuentes las discontinuidades y los niveles de removilización.

El material fósil es abundante y destacan los ammonites, bivalvos y belemnites, siendo escasos otros grupos como braquiópodos, equinodermos, briozoos, esponjas, corales, etc. En los materiales aalenienses son relativamente frecuentes los fósiles reelaborados y en general en toda la serie los fósiles ferruginizados.

Han sido caracterizados los siguientes niveles con Hammatoceratinae:

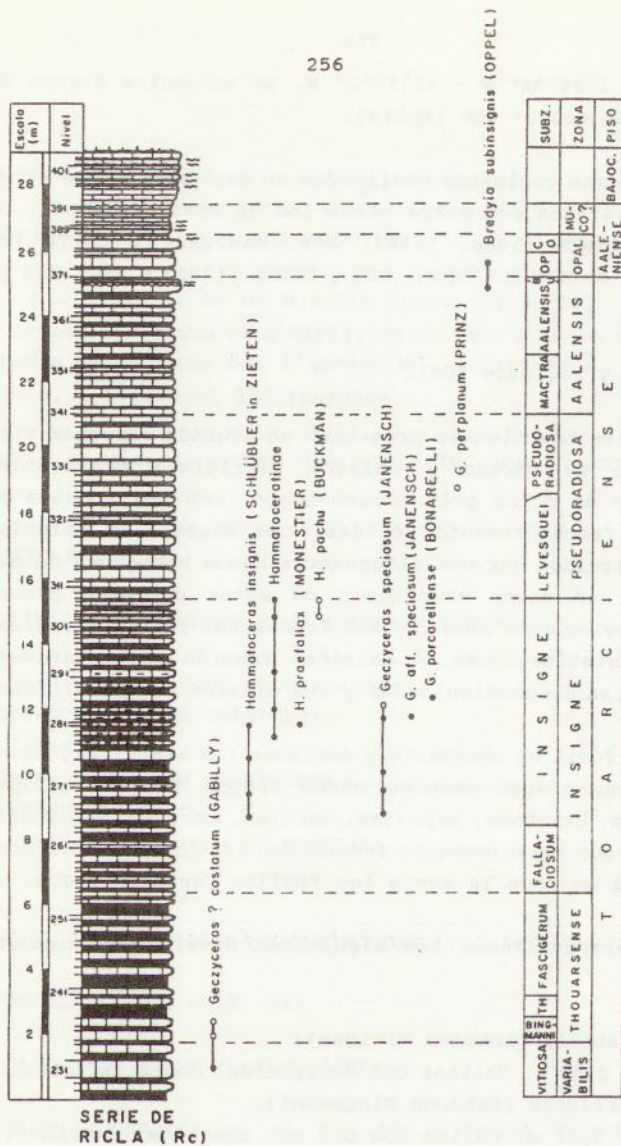
#### -Zona Variabilis (Subzona Vitiosa):

Nivel 231- 0,50 m. Calizas con *Geczyceras? costatum* (GABILLY).

#### -Zona Thouarsense (Subzona Bingmanni):

Nivel 235- 0,25 m. Caliza con *G.? cf. costatum* (GABILLY).

Nivel 237- 0,20 m. Caliza con *G.? cf. costatum* (GABILLY).



(Zonación según GOY, MARTINEZ y URETA, 1988)

Fig. 52.

-Zona Insigne (Subzona Insigne):

Nivel 265- 0,15 m. Caliza con *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN) y *Geczyceras speciosum* (JANENSCH).

Nivel 269- 0,15 m. Calizas con *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN) y *Geczyceras speciosum* (JANENSCH).

Nivel 273- 0,12 m. Caliza con *Geczyceras speciosum* (JANENSCH).

Nivel 275- 0,25 m. Caliza con *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN).

Nivel 278- 0,25 m. Margas con *Hammatoceratinae* indet.

Nivel 281- 0,90 m. Caliza margosa con *Hammatoceras praefallax* MONESTIER y *H. insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN).

Nivel 283- 0,10 m. Caliza margosa con *Geczyceras speciosum* (JANENSCH) y *G. aff. speciosum* (JANENSCH).

Nivel 285- 0,10 m. Caliza margosa con *Geczyceras cf. speciosum* (JANENSCH) y *Hammatoceratinae* indet.

Nivel 287- 0,20 m. Caliza con *Geczyceras porcurellense* (BONARELLI).

Nivel 291- 0,20 m. Caliza margosa con *Hammatoceratinae* indet.

Nivel 293- 0,10 m. Caliza con *Hammatoceras praefallax* MONESTIER.

Nivel 305- 0,80 m. Caliza con *Hammatoceras cf. pachu* (BUCKMAN) y *Hammatoceratinae* indet.

Nivel 307- 0,10 m. Caliza con *Hammatoceras cf. pachu* BUCKMAN y *Hammatoceras* sp.

-Zona Pseudoradiosa (Subzona Levesquei):

Nivel 308- 0,10 m. Margas con *Hammatoceras praefallax* MONESTIER.

-Zona Pseudoradiosa (Subzona Pseudoradiosa):

Nivel 327- 0,15 m. Caliza con *Geczyceras cf. perplanum* (PRINZ).

-Zona Aalensis (Subzona Buckmani):

Nivel 367- 0,30 m. Caliza con *Bredya subinsignis* (OPPEL).

-Zona Opalinum (Subzona Opalinum):

Nivel 371- 0,27 m. Caliza con *Bredya subinsignis* (OPPEL).



Serie de La Almunia de Doña Godina (Al)-Situación geográfica y antecedentes

Situada junto al Km. 268 de la CN-II, 3 km. al W de La Almunia de Doña Godina (prov. de Zaragoza), en la margen NW del río Grió. Las coordenadas de la base son  $1^{\circ}24'40''$  W -  $41^{\circ}28'50''$  N. Queda dentro de la H.M.T.N. 1:50.000 n° 410 (La Almunia de Doña Godina).

Anteriormente ha sido estudiado por GAUTIER y MOUTERDE (1964); MENSINK (1965); BULARD (1972); GEYER, BEHME y HINKELBEIN (1974); URETA (1983); MERTMANN (1986), MARTINEZ (1986); GOY, MARTINEZ y URETA (1988); GOY y MARTINEZ (1990) y GOY y URETA (1990).

-Registro fósil

De materiales aalenenses de esta serie procede:

-Zona Opalinum (Subzona Opalinum):

*Bredya subinsignis* (OPPEL).

Serie de Belchite (Be)-Situación geográfica y antecedentes

El corte se encuentra a 1 km. al N de Almonacid de la Cuba (prov. de Zaragoza). Las coordenadas de la base son  $0^{\circ}49'00''$  W -  $41^{\circ}18'30''$  N. Se encuentra dentro de la H.M.T.N. 1:50.000 n° 440 (Belchite).

Ha sido estudiado desde el punto de vista bioestratigráfico por SEQUEIROS, COLERA, VALENZUELA y SANCHEZ (1978) y GOY y URETA

(1990).

-Registro fósil

De materiales toarcienses procede:

-Zona Aalensis (Subzona Buckmani);

*Bredya subinsignis* (OPPEL).

Series de Moyuela (My, 2My) (fig. 53)

Situación geográfica y antecedentes

En esta zona se han levantado dos series. Una de ellas, sobre materiales aalenienses (2My), se encuentra aproximadamente a 700 m. al SSE de Moyuela (prov. de Zaragoza), por la carretera que va a Blesa (prov. de Teruel); las coordenadas de la base son 0°54'55" W - 41°07'10" N. La otra serie, sobre materiales toarcienses (My), está situada en una ladera perpendicular a este punto y sus coordenadas son 0°55'04" W - 41°07'05" N. Están incluidas en la H.M.T.N. 1:50.000 n° 466 (Moyuela).

Esta serie ha sido estudiada por HERRERO (1986), GOY y URETA (1990) y GOY, MARTINEZ y URETA (1991 in litt.).

-Litología y registro fósil

La serie presenta calizas a veces bioclásticas, de aspecto noduloso y en ocasiones bioturbado, alternando con margas. A techo se hacen más delgados los niveles margosos, alternando con biocalcarenitas en bancos de medios a finos.

Los fósiles más abundantes son los ammonites, belemnites, bivalvos y braquiópodos; más escasos son los corales solitarios,

gasterópodos y fragmentos de equinodermos.

Han sido caracterizado los siguientes niveles con Hammatoceratinae:

Serie de Moyuela (My):

-Zona Insigne:

Nivel 36- 0,30 m. Margas con *Geczyceras* aff. *speciosum* (JANENSCH) y *G. meneghini* (BONARELLI).

Nivel 37- 0,12 m. Caliza con *Hammatoceras* *insigne* (SCHLÜBLER *in* ZIETEN), *Geczyceras perplanum* (PRINZ) y *Geczyceras speciosum* (JANENSCH).

Nivel 40- 0,07 m. Margas con *Hammatoceras capuccinum* BUCKMAN, *Geczyceras victori* (BONARELLI) y *G. porcarense* (BONARELLI).

Nivel 41- 0,20 m. Calizas con *Geczyceras meneghini* (BONARELLI).

Nivel 43- 0,18 m. Calizas con *Hammatoceras pachu* (BUCKMAN) y *Geczyceras meneghini* (BONARELLI).

Serie de Moyuela (2My):

-Zona Aalensis (Subzona Aalensis):

Nivel 56- 0,10 m. Calizas con *Bredya* sp.

Nivel 66- 0,15 m. Calizas con *Bredya subinsignis* (OPPEL).

Nivel 70- 0,15 m. Calizas con *Bredya* sp.

Nivel 76- 0,12 m. Calizas con *Bredya* sp.

-Zona Aalensis (Subzona Buckmani):

Nivel 82- 0,62 m. Calizas con *Bredya uretae* nov. sp. y *B. newtoni* BUCKMAN.

Nivel 84- 0,11 m. Calizas con *Bredya uretae* nov. sp.

Nivel 90- 0,20 m. Calizas con *Bredya* sp.

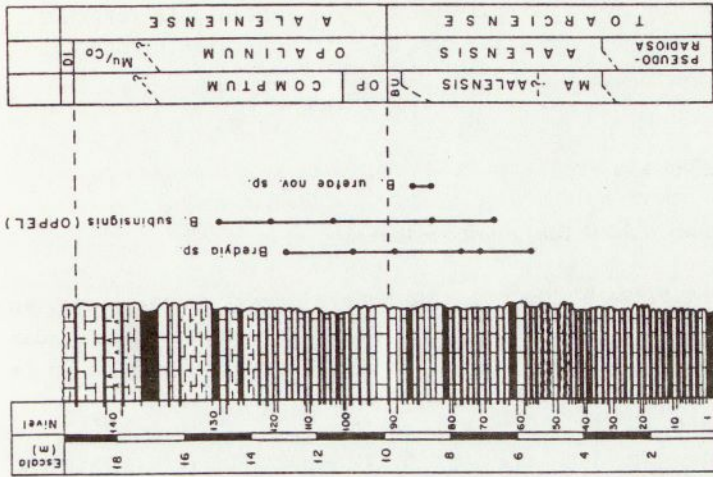
-Zona Opalinum (Subzona Opalinum):

Nivel 96- 0,21 m. Calizas con *Bredya* sp.

-Zona Opalinum (Subzona Comptum):

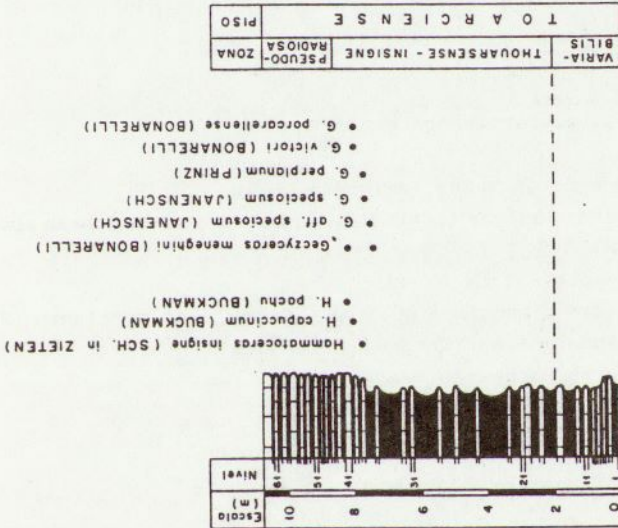
Nivel 102- 0,12 m. Calizas con *Bredya subinsignis* (OPPEL)





SERIE DE MOYUELA (2 My)

(Zonación modificada de GOY, MARTINEZ y URETA, 1994 in litt.)



SERIE DE MOYUELA (My)

Fig. 53

Nivel 116- 0,17 m. Calizas con *Bredyia* sp.

Nivel 122- 0,15 m. Calizas con *Bredyia subinsignis* (OPPEL).

Nivel 130- 0,19 m. Calizas con *Bredyia subinsignis* (OPPEL).

### Serie de Moneva (Mo)

#### -Situación geográfica y antecedentes

La serie se halla a 6 km. al N de Moneva (prov. de Zaragoza), en un barranco perpendicular al Barranco de la Vega. Las coordenadas de la base son 0°48'15" W - 41°05'50" N, estando incluida en la H.M.T.N. 1:50.000 n° 467 (Muniesa).

La serie ha sido estudiada por GAUTIER y MOUTERDE (1964), HERRERO (1986) y GOY y URETA (1990).

#### -Registro fósil

De materiales toarcienses proceden:

#### -Zona Insigne (Subzona Insigne):

*Hammatoceras insignis* (SCHLÜBLER *in* ZIETEN), *Geczyceras speciosum* (JANENSCH).

#### -Zona Insigne - Zona Pseudoradiosa:

*Hammatoceras capuccinum* BUCKMAN y *Geczyceras perplanum* (PRINZ).

#### -Zona Pseudoradiosa (Subzona Levesquei).

*Hammatoceras pachu* (BUCKMAN).

Serie de Obón (Ob)-Situación geográfica y antecedentes

Se localiza a la salida del pueblo de Obón (prov. de Teruel) por el camino que va a la Hoz de la Vieja. Las coordenadas de la base son  $0^{\circ}43'35''$  W -  $40^{\circ}54'30''$  N, que la incluyen en la H.M.T.N. 1:50.000 n° 493 (Oliete).

La región de Obón ha sido estudiada por DEREIMS (1898), MOUTERDE (1971), MOUTERDE et al. (1978), URETA y GOY (1990) y MARTINEZ (1990 in litt.).

-Registro fósil

De materiales toarcienses proceden:

-Zona Insigne:

*Hammatoceras* insignis (SCHLÜBLER in ZIETEN), *Hammatoceras* praefallax MONESTIER, *Geczyceras* perplanum (PRINZ), *Geczyceras* goyi nov. sp y *Hammatoceratinae* indet.

-Zona Pseudoradiosa:

*Hammatoceras* praefallax MONESTIER y *Hammatoceratinae* indet.

Serie de Perales de Alfambra (PA)-Situación geográfica y antecedentes

La serie se localiza al E de Perales de Alfambra (prov. de Teruel), al SE de un alto de cota 1.267 m., en el valle del río Alfambra. Las coordenadas de la base son  $0^{\circ}55'45''$  E -  $40^{\circ}38'25''$  N, quedando incluida en la H.M.T.N. 1:50.000 n° 542 (Alfambra).





La serie no ha sido estudiada anteriormente desde el punto de vista bioestratigráfico

-Registro fósil

De materiales toarcienses procede:

-Zona Insigne:

*Geczyceras speciosum* (JANENSCH).

#### Serie de Fuentelsaz (Fz) (fig. 54)

-Situación geográfica y antecedentes

La serie está situada a 0,5 km. al norte del pueblo de Fuentelsaz (prov. de Guadalajara), las coordenadas de la base son 1°49'15" W - 41°04'54" N. Se encuentra dentro de la H.M.T.N. 1:50.000 n° 464 (Usez).

Algunos trabajos realizados sobre temas bioestratigráficos son los de COMAS-RENGIFO y GOY (en PORTERO *et al.*, 1983), GARCIA JORAL (1986), GOY y URETA (1987, 1990), MARTINEZ (1990 *in litt.*) y GOY, MARTINEZ y URETA (1991).

-Litología y registro fósil

Los materiales toarcienses corresponden a una alternancia rítmica de margas y calizas micríticas, de tonos grises y con predominio de las margas. Los materiales aalenienses corresponden también a una alternancia rítmica de calizas amarillentas y margas pero los materiales calcáreos son algo más abundantes que en el caso anterior, con capas más potentes de calizas a veces tableadas y en ocasiones recrystalizadas.

Los fósiles son muy abundantes y destacan los ammonites, belemnites, bivalvos, braquiópodos y ocasionalmente corales solitarios; se presentan frecuentemente deformados y pueden mostrar pátinas ferruginosas, sobre todo los procedentes del Toarciense.

Han sido caracterizados los siguientes niveles con *Hammatoceras* ratinae:

-Zona Insigne (Subzona Insigne):

Nivel 1.3- 0,20 m. Marga con *Geczyceras* aff. *bonarelli* (PARISCH y VIALE).

Nivel 1.4- 0,15 m. Caliza con *Hammatoceras* *insigne* (SCHLÜBLER *in* ZIETEN).

Nivel 1.8- 0,15 m. Caliza con *Hammatoceras* cf. *insigne* (SCHLÜBLER *in* ZIETEN).

Nivel 2- 0,20 m. Caliza con *Hammatoceras* *insigne* (SCHLÜBLER *in* ZIETEN).

Nivel 3- 0,22 m. Marga con *Hammatoceras* *semilunatum* (QUENSTEDT).

Nivel 6- 0,20 m. Caliza con *Hammatoceras* cf. *pachu* (BUCKMAN), *Geczyceras* *perplanum* (PRINZ) y G. cf. *meneghini* (BONARELLI).

Nivel 8- 0,10 m. Caliza con *Hammatoceras* cf. *praefallax* MONESTIER.

Nivel 10- 0,20 m. Caliza con *Geczyceras* *speciosum* (JANENSCH), G. aff. *speciosum* (JANENSCH) y G. cf. *porcarellense* (BONARELLI).

Nivel 11- 0,06 m. Marga con *Hammatoceras* *capuccinum* BUCKMAN.

Nivel 12- 0,10 m. Caliza con *Hammatoceras* cf. *pachu* (BUCKMAN).

Nivel 14- 0,18 m. Caliza con *Hammatoceras* *praefallax* MONESTIER, H. *capuccinum* BUCKMAN y *Geczyceras* cf. *meneghini* (BONARELLI).

Nivel 16- 0,20 m. Caliza con *Geczyceras* *victori* (BONARELLI).

-Zona Pseudoradiosa:

Nivel 19- 0,23 m. Marga con *Geczyceras* cf. *allobrogense* (DUMORTIER).





- Nivel 20- 0,11 m. Caliza con *Geczyceras perplanum* (PRINZ).  
 -Zona Aalensis (Subzona Aalensis):  
 Nivel 76- 0,13 m. Calizas con *Bredya subinsignis* (OPPEL).  
 Nivel 84- 0,05 m. Calizas con *Bredya subinsignis* (OPPEL) y *Bredya* sp.  
 Nivel 86- 0,10 m. Calizas con *Bredya subinsignis* (OPPEL).  
 -Zona Aalensis (Subzona Buckmani):  
 Nivel 90- 0,11 m. Calizas con *Bredya subinsignis* (OPPEL).  
 Nivel 100- 0,10 m. Calizas con *Bredya* sp.  
 Nivel 104- 0,65 m. Calizas con *Bredya subinsignis* (OPPEL) y *Bredya* sp.  
 Nivel 106- 0,18 m. Calizas con *Bredya subinsignis* (OPPEL) y *Bredya* sp.  
 -Zona Opalinum (Subzona Opalinum):  
 Nivel 108- 0,15 m. Calizas con *Bredya subinsignis* (OPPEL) y *Bredya* sp.  
 -Zona Opalinum (Subzona Comptum):  
 Nivel 112- 0,18 m. Calizas con *Bredya subinsignis* (OPPEL)  
 Nivel 114- 0,45 m. Calizas con *Bredya subinsignis* (OPPEL) y *Bredya* sp.  
 Nivel 116- 0,15 m. Calizas con *Bredya brancoi* (PRINZ)  
 Nivel 122- 0,35 m. Calizas con *Bredya subinsignis* (OPPEL)  
 Nivel 128- 0,18 m. Calizas con *Bredya subinsignis* (OPPEL) y *Bredya* sp.  
 Nivel 130- 0,15 m. Calizas con *Bredya* sp.  
 Nivel 132- 0,40 m. Calizas con *Bredya subinsignis* (OPPEL).  
 Nivel 141- 0,42 m. Calizas con *Bredya subinsignis* (OPPEL).  
 Nivel 142- 0,18 m. Calizas con *Bredya fuentelsazensis* nov. sp.  
 Nivel 143- 0,90 m. Calizas con *Bredya subinsignis* (OPPEL).  
 Nivel 146- 0,10 m. Calizas con *Bredya subinsignis* (OPPEL) y *Bredya fuentelsazensis* nov. sp.  
 Nivel 148- 0,22 m. Calizas con *Bredya fuentelsazensis* nov. sp. y *Bredya* sp.  
 Nivel 150- 0,40 m. Calizas con *Planammatoceras* spp.  
 Nivel 172?- 0,12 m. Calizas con *Planammatoceras tenuinsigne*

(VACEK) y *P. vaceki* (BRASIL).

-Zona Murchisonae? (Subzona Haugi?):

Nivel 180?- 0,22 m. Calizas con *Parammatoceras sieboldi* (OPPEL).

### Serie de Codes (Co)

#### -Situación geográfica y antecedentes

Se localiza a 5,5 km. al SE de Codes (prov. de Guadalajara), en la margen NE del Arroyo de Riatillo, en una pequeña vaguada entre dos cerros con cotas 1202 y 1222 m. respectivamente. Las coordenadas de la base son 2°03'55" W - 41°03'55" N. Se encuentra incluida en la H.M.T.N. 1:50.000 n° 463 (Milmarcos).

La región de Codes ha sido estudiada, en otros puntos cercanos, por GOY (1974).

#### -Registro fósil

De materiales toarcienses proceden:

-Zona Insigne (Subzona Insigne):

*Hammatoceras semilunatum* (QUENSTEDT), *H. capuccinum* BUCKMAN y *Geczyceras speciosum* (JANENSCH).

-Zona Aalensis:

*Bredya subinsignis* (OPPEL).

Serie de Balbacil (Bb)-Situación geográfica y antecedentes

Se encuentra a 200 m. al SE de Balbacil (prov. de Guadalajara), en la ladera SW de un cerro de cota 1329 m. Las coordenadas de la base son 2°06'15" W - 41°02'35" N, dentro de la H.M.T.N. 1:50.000 n° 463 (Milmarcos).

Ha sido estudiado por GOY (1974).

-Registro fósil

De materiales toarcienses y aalenienses proceden:

-Zona Insigne:

*Hammatoceras pachu* (BUCKMAN) y *Geczyceras speciosum* (JANENSCH).

-Zona Aalensis - Zona Opalinum:

*Bredya subinsignis* (OPPEL) y *Planammatoceras? lorteti* (DUMORTIER).

Serie de Clares (Cl)-Situación geográfica y antecedentes

Se encuentra al SE de Clares (prov. de Guadalajara), a la altura del Cerro donde se asienta el pueblo. Las coordenadas de la base son 2°08'35" W - 41°01'55" N. Está incluida en la H.M.T.N. 1:50.000 n° 463 (Milmarcos).

Esta serie ha sido estudiada desde el punto de vista bioestratigráfico por GOY (1974).

-Registro fósil



De materiales toarcienses procede:

-Zona Insigne (Subzona Insigne):

*Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN).

Serie de Establés (Es)

-Situación geográfica y antecedentes

Situada entre los Kms. 4 y 5 de la carretera de Turmiel a Anchuela del Campo (prov. de Guadalajara). Las coordenadas de la base son 2°01'35" W - 41°01'10" N, que la incluyen en la H.M.T.N. 1:50.000 n° 463 (Milmarcos).

La serie ha sido estudiada por GOY (1974).

-Registro fósil

De los materiales toarcienses y aalenenses proceden:

-Zona Insigne (Subzona Insigne):

*Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN).

-Zona Opalinum:

*Bredya subinsignis* (OPPEL).

-Zona Murchisonae?:

*Planammatoceras planiforme* BUCKMAN y *Parammatoceras? alleoni* (DUMORTIER).

Serie de la Fuentefría (Ff)-Situación geográfica y antecedentes

Se encuentra en las inmediaciones de la Fuentefría, a 1 km. al NW del cruce de la carretera de Anchuela del Campo y Establés (prov. de Guadalajara). Las coordenadas de la base son  $2^{\circ}02'40''$  W -  $41^{\circ}01'30''$  N. Está dentro de la H.M.T.N. 1:50.000 n° 463 (Milmarcos).

Ha sido estudiada anteriormente por GOY (1974)

-Registro fósil

Se ha encontrado en esta serie:

-Zona Insigne:

*Hammatoceras insignine* (SCHLÜBLER in ZIETEN) y *Geczyceras speciosum* (JANENSCH).

-Zona Opalinum:

*Bredyia newtoni* BUCKMAN

Serie de Turmiel (Tu) (fig. 55)-Situación geográfica y antecedentes

Está situado a la altura del Km. 10,7 de la carretera de Turmiel (prov. de Guadalajara) a Anchuela del Campo; las coordenadas de la base son  $2^{\circ}03'25''$  W -  $41^{\circ}00'45''$  N. Se encuentra dentro de la H.M.T.N. 1:50.000 n° 463 (Milmarcos).

Algunos trabajos realizados en esta zona son los de TRICALINOS (1928), GOY (1974), GOY y ROBLES (1975), YÉBENES, GOY y COMAS-RENGIFO (1978) y MARTINEZ (1990 in litt.).

### -Litología y registro fósil

Los materiales constituyen una alternancia rítmica de calizas biomicríticas blanco-amarillentas y margas grises, siendo estas últimas notablemente más abundantes; este carácter margoso es más acusado en la parte inferior de la serie, siendo más frecuentes los bancos de calizas masivas hacia el techo.

Los restos fósiles son muy abundantes sobre todo los ammonites, bivalvos, gasterópodos y en menor medida equinodermos y esponjas. Su estado de conservación es en general bueno, aunque pueden presentar recristalizaciones.

Han sido caracterizados los siguientes tramos con *Hammatocera*-*tinae*:

#### -Zona Variabilis:

Tramo 18 (parte superior)- 6 m. Alternancia de calizas margosas y margas con *Geczyceras? costatum* (GABILLY).

#### -Zona Insigne (Subzona Fallaciosum):

Tramo 20 (parte inferior)- 5,5 m. Margas, margocalizas y calizas margosas con *Geczyceras* aff. *bonarelli* (PARISCH y VIALE).

#### -Zona Insigne (Subzona Insigne):

Tramo 20 (parte superior)- 6 m. Margas, margocalizas y calizas margosas con (hacia la base) *Geczyceras* cf. *porcarellense* (BONARELLI) y *Hammatoceras* insignis (SCHLÜBLER in ZIETEN); (hacia la parte media) *Hammatoceras* insignis (SCHLÜBLER in ZIETEN) y *Geczyceras speciosum* (JANENSCH); (en el techo) *Hammatoceras capuccinum* BUCKMAN, *H. praefallax* MONESTIER, *H. semilunatum* (QUENSTEDT), *Geczyceras* aff. *perplanum* (PRINZ), *G.* cf. *victori* (BONARELLI) y *G. meneghini* (BONARELLI).

#### -Zona Pseudoradiosa:

Tramo 21 (parte inferior)- 5 m. Calizas y calizas margosas con finas intercalaciones de margas con *Geczyceras allobrogense*



(DUMORTIER) y *Geczyceras goyi* nov. sp, 1 m. por encima de la base.

-Zona Aalensis:

Tramo 21 (parte media)- 5 m. Calizas y calizas margosas. En el techo se encontró *Bredya subinsignis* (OPPEL).

-Zona Opalinum:

Tramo 21 (parte superior)- 7 m. Calizas con *Bredya subinsignis* (OPPEL) y *Euaptetoceras* sp. 1.

#### Serie de Maranchón (Mr) (fig. 55)

##### -Situación geográfica y antecedentes

La serie se encuentra en la carretera de Maranchón (prov. de Guadalajara) a Ciruelos, a 2,5 km. al sur de Maranchón a la altura del Cerro del Mirón; las coordenadas de la base son 2°12'30" W - 41°01'30" N. Se encuentra dentro de la H.M.T.N. 1:50.000 n° 461 (Maranchón).

Algunos aspectos bioestratigráficos de detalle han sido tratados por CASTELL, CONCHA y REVILLA (1956), GOY (1974) y GOY y ALFEREZ (1974).

##### -Litología y registro fósil

Los materiales constituyen una alternancia de margas y margo-calizas grises, con un carácter notablemente más margoso hacia la base.

Los fósiles son muy abundantes y tienen un buen estado de conservación; destacan los ammonites, bivalvos y gasterópodos.

Han sido caracterizados los siguientes tramos con *Hammatoceratinae*:

-Zona Insigne:

Tramo 9- 9 m. Margas y margocalizas parcialmente cubiertas con *Geczyceras speciosum* (JANENSCH), *G. meneghini* (BONARELLI) y *Hammatoceras semilunatum* (QUENSTEDT).

-Zona Pseudoradiosa:

Tramo 10 (parte inferior)- 6,1 m. Calizas, calizas margosas y margas con (hacia la parte media-inferior) *Geczyceras goyi* nov. sp

-Zona Opalinum:

Tramo 11- 3,3 m. Calizas y calizas margosas con finas intercalaciones de margas con *Bredya fuentelsazensis* nov. sp. y *Planammatoceras* sp. 1.

Serie de Renales (Re) (fig. 55)

-Situación geográfica y antecedentes

La serie se encuentra a 2,5 km. al norte del pueblo de Renales (prov. de Guadalajara), a lo largo de la carretera que va desde esta localidad a Laranueva; las coordenadas de la base son 2°31'52" W - 40°55'37" N. Se encuentra dentro de la H.M.T.N. 1:50.000 n° 487 (Ledanca).

Un trabajo de detalle sobre temas bioestratigráficos realizado en la región de Renales es el de GOY (1974).

-Litología y registro fósil

La serie es una alternancia de calizas margosas y margas grises; aunque es predominantemente margosa, hacia techo los bancos calcáreos se hacen más potentes y de carácter micrítico y biomicrítico.





Los fósiles son muy abundantes y destacan los ammonites, bivalvos y braquiópodos, además se encuentran gasterópodos, corales y belemnites; en general tienen un buen estado de conservación.

Han sido caracterizado los siguientes tramos con *Hammatoceratinae*:

-Zona Insigne (Subzona Insigne):

Tramo 12- 6,25 m. Semicubierto, margas y margocalizas alternantes con (hacia la parte media superior) *Hammatoceras capuccinum* BUCKMAN, *Geczyceras victori* (BONARELLI), *G. perplanum* (PRINZ) y *G. cf. porcurellense* (BONARELLI); (en el techo) *Hammatoceras semilunatum* (QUENSTEDT),

-Zona Pseudoradiosa:

Tramo 13 (parte inferior)- 4,6 m. Alternancia de calizas, calizas margosas y margas con *Geczyceras allobrogense* (DUMORTIER).

-Zona Opalinum:

Tramo 13 (parte superior)- 4,1 m. Alternancia de calizas, calizas margosas y margas con (en la base) *Planammatoceras aff. romani* ELMI, *Bredya subinsignis* (OPPEL), *Bredya newtoni* BUCKMAN, *B. brancoi* (PRINZ), *Bredya fuentelsazensis* nov. sp, *Planammatoceras aff. planinsigne* VACEK, *Parammatoceras? alleoni* (DUMORTIER) y *P. aff. auerbachense* (DORN).

Serie de Ribarredonda (Ri) (fig. 55)

-Situación geográfica y antecedentes

El corte está situado al ENE del pueblo de Ribarredonda (prov. de Guadalajara), en el paraje de El Carrascal, por una vaguada de su ladera S y otra de su ladera SE, las coordenadas de la base son 2°19'06" W - 40°53'40" N. Se encuentra dentro de la H.M.T.N.

1:50.000 n° 513 (Zaorejas).

Trabajos bioestratigráficos realizados sobre esta región son los de COMAS-RENGIFO (1974), GOY (1974) y COMAS-RENGIFO y GOY (1975).

-Litología y registro fósil

La serie es una alternancia de margas, margocalizas y calizas margosas, con un carácter margoso más acusado hacia la mitad de la serie. En la base presentan tonos grisáceos y hacia el techo las calizas dominan claramente sobre las margas y tienen tonos amarillentos.

Los restos fósiles son muy abundantes, entre ellos destacan los ammonites, braquiópodos y bivalvos en buen estado de conservación.

Han sido caracterizados los siguientes tramos con *Hammatoceras* ratinae:

-Zona Variabilis:

Tramo 11?- 2 m. Margas y calizas arcillosas con *Geczyceras costatum* (GABILLY).

-Zona Insigne (Subzona Fallaciosum):

Tramo 19- 0,5 m. Margas y margocalizas con *Geczyceras speciosum* (JANENSCH).

-Zona Insigne (Subzona Insigne):

Tramo 20- 5,5 m. Margocalizas y calizas margosas, parcialmente cubiertas, con *Hammatoceras* insignie (SCHLÜBLER *in* ZIETEN), *H. capuccinum* BUCKMAN, *H. pachu* (BUCKMAN), *H. semilunatum* (QUENSTEDT), *H. praefallax* MONESTIER, *Geczyceras speciosum* (JANENSCH), *G. meneghini* (BONARELLI), *G. aff. meneghini* (BONARELLI) y *G. victori* (BONARELLI).

-Zona Pseudoradiosa:

Tramo 21- 11 m. Calizas y calizas margosas, con intercalaciones



de margas de poco espesor, con *Geczyceras goyi* nov. sp..

-Zona Aalensis?:

Tramo 22- 10 m. Calizas con finas intercalaciones margosas, con *Bredyia brancoi* (PRINZ).

#### Serie de Huertahernando (Hu)

-Situación geográfica y antecedentes

Situada a 250 m. al W de Huertahernando (prov. de Guadalajara), en la carretera a Riba de Saelices. Las coordenadas de la base son 2°17'25" E - 40°49'25" W. Está dentro de la H.M.T.N. 1:50.000 n° 513 (Zaorejas).

Esta serie ha sido estudiada anteriormente desde el punto de vista bioestratigráfico por COMAS-RENGIFO y GOY (1975).

-Registro fósil

De los materiales toarcienses proceden:

-Zona Insigne (Subzona Insigne):

*Hammatoceras* insignis (SCHLÜBLER in ZIETEN).

#### Serie de La Buenafuente del Sistal (BS)

-Situación geográfica y antecedentes

La serie se halla al N de La Buenafuente del Sistal (prov. de Guadalajara), entre los Pks. 23,4 y 23,8 de la carretera de Huertahernando a Cobeta. Las coordenadas de la base son 2°12'46"



E - 40°50'50" N. y queda incluida en la H.M.T.N. 1:50.000 nº 488 (Ablanque).

Esta serie ha sido estudiada por GOY (1974) y GOY y URETA (1990).

-Registro fósil

De los materiales toarcienses proceden:

-Zona Pseudoradiosa (Subzona Levesquei):

*Geczyceras perplanum* (PRINZ) y *H. praefallax* MONESTIER.

#### Serie de Villar de Cobeta (VC)

-Situación geográfica y antecedentes

El corte se encuentra situado en la carretera de La Buenafuente del Sistol a Villar de Cobeta, a 1,2 km. de Villar de Cobeta (prov. de Guadalajara). Las coordenadas de la base son 2°11'50" E - 40°50'15" N. Queda incluido en la H.M.T.N. 1:50.000 nº 513 (Zaorejas).

Ha sido estudiado por GARCIA-JORAL (1981, 1986) y GOY y URETA (1990).

-Registro fósil

De los materiales toarcienses y aalenianos proceden:

-Zona Insigne:

*Geczyceras speciosum* (JANENSCH) y *Hammatoceras pachu* (BUCKMAN).

-Zona Opalinum:

*Bredyia subinsignis* (OPPEL).

### Serie de Buena (Bu)

#### -Situación geográfica y antecedentes

La serie se localiza a 500 m. al W de Buena (prov. de Teruel), junto a la carretera que conduce a esta población, desde la CN-234 Teruel-Soria. Las coordenadas de la base son 1°16'15" W - 40°42'25" N. Queda incluida en la H.M.T.N. 1:50.000 n° 516 (Monreal del Campo).

La serie ha sido estudiada desde el punto de vista bioestratigráfico por GARCIA-JORAL (1986) y GOY y URETA (1990).

#### -Registro fósil

De materiales toarcienses proceden:

-Zona Murchisonae (Subzona Bradfordensis):

Euaptetoceras sp. 2.

### Serie de Aguatón (Ag)

#### -Situación geográfica y antecedentes

La serie se encuentra a 1 km. de Aguatón (prov. de Teruel), cerca del túnel que atraviesa la carretera a Torre la Cárcel. Las coordenadas de la base son 1°14'15" W - 40°40'00" N. Está situada entre las HH.MM.TT.NN. 1:50.000 n° 516 y 541 (Monreal del Campo y Santa Eulalia, respectivamente).

Ha sido estudiada por EL KHOUDARI (1974), COMAS-RENGIFO y GOY (1978), RAMIREZ DEL POZO et al. (1983), FERNANDEZ-LOPEZ, MELÉNDEZ y SEQUEIROS (1985), GARCIA JORAL (1985), FERNANDEZ-LOPEZ y GOMEZ (1990) y GOY y URETA (1990).

-Registro fósil

De los materiales toarcienses proceden:

-Zona Insigne (Subzona Insigne).

*Hammatoceras semilunatum* (QUENSTEDT).

Serie de Sierra Palomera (SP) (Figura 56)

-Situación geográfica y antecedentes

La serie se encuentra situada a lo largo de la Rambla del Salto, en el sendero que va desde Torre la Cárcel (prov. de Teruel) a la Ermita de la Virgen del Castillo y que atraviesa la sierra perpendicularmente a su dirección; las coordenadas de la base son 1°13'4" W - 40°37'15" N. Se encuentra dentro de la H.M.T.N. 1:50.000 n° 541 (Rambla de la Virgen del Castillo).

Algunos trabajos realizados en esta serie sobre temas sedimentológicos y bioestratigráficos son los de DEREIMS (1898), ARCHE, COMAS-RENGIFO, GOMEZ y GOY (1977), COMAS-RENGIFO y GOY (1978), COMAS-RENGIFO, GOY y YÉBENES (1985), FERNANDEZ-LOPEZ, MELÉNDEZ y SEQUEIROS (1985), FERNANDEZ-LOPEZ y GOMEZ (1990) y GOY y URETA (1990).

-Litología y registro fósil

Los materiales toarcienses constituyen una alternancia de ca-



rácter rítmico de margas grises frecuentemente lajosas y micritas o biomicritas a veces de aspecto noduloso y bioturbado, que progresivamente van adquiriendo mayor potencia hacia el techo, donde las capas de margas son muy finas. Ya en el Aalenense se pasa a biocalcarenitas en bancos de superficie ondulada, con tramos margosos finos intercalados. El techo la serie presenta una alternancia rítmica de calizas micríticas y margocalizas lajosas de estratificación regular, con escaso contenido bioclástico y pseudomorfo de sales.

El contenido fósil es abundante y sobre todo variado, con ammonites, bivalvos y braquiópodos y de forma más escasa belemnites, gasterópodos y corales.

Han sido caracterizados los siguientes niveles con *Hammatoceras*:

-Zona Variabilis (Subzona Illustris):

Nivel 343- 0,22 m. Calizas con *Geczyeras*? cf. *costatum* (GABILLY).

Nivel 353- 0,90 m. Calizas con *Hammatoceras* indet.

-Zona Variabilis (Subzona Vitiosa):

Nivel 359- 0,35 m. Calizas con *Geczyeras*? *costatum* (GABILLY) y *G.*? *clausum* (GABILLY).

-Zona Insigne (Subzona Falaciosum):

Nivel 369- 0,45 m. Calizas y calizas margosas con *Geczyeras* cf. *speciosum* (JANENSCH).

-Zona Insigne (Subzona Insigne):

Nivel 379- 0,20 m. Calizas con *Geczyeras* cf. *victori* (BONARELLI).

Nivel 381- 0,41 m. Caliza con *Geczyeras speciosum* (JANENSCH).

Nivel 385- 0,22 m. Calizas con *Hammatoceras* *insigne* (SCHLÜBLER *in* ZIETEN).

Nivel 386- 0,30 m. Marga con *Hammatoceras* cf. *insigne* (SCHLÜBLER *in* ZIETEN) y *H. semilunatum* (QUENSTEDT).

Nivel 395- 0,08 m. Caliza con *Geczyeras speciosum* (JANENSCH).

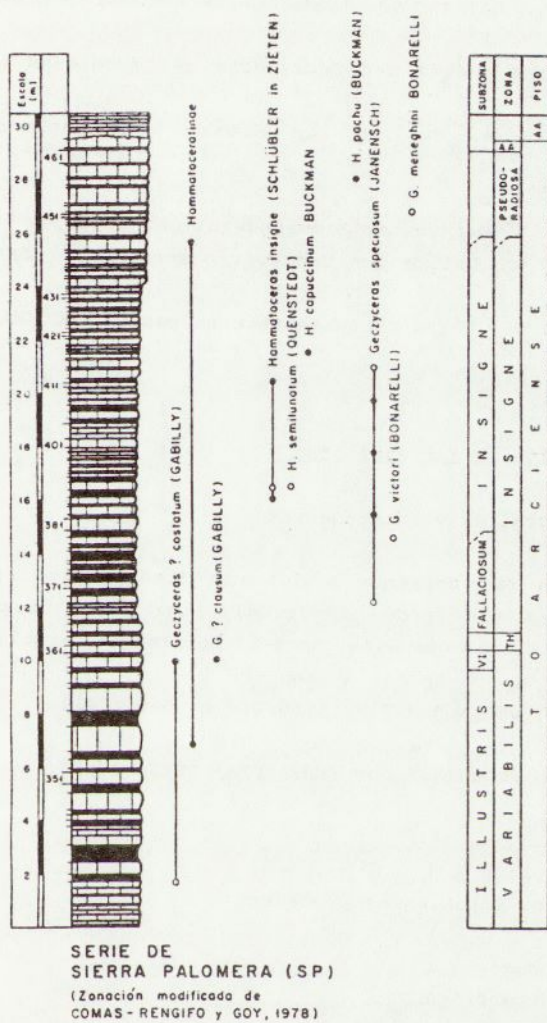


Fig. 56.

Nivel 406- 0,15 m. Marga con *Geczyceras speciosum* (JANENSCH).

Nivel 411- 0,12 m. Calizas con *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN).

Nivel 414- 0,15 m. Marga con *Geczyceras* cf. *speciosum* (JANENSCH).

Nivel 417- 0,15 m. Calizas con *Hammatoceras capuccinum* BUCKMAN.

-Zona Psseudorradiosa:

Nivel 445- 0,50 m. Caliza con *Hammatoceratinae* indet.

Nivel 451- 0,11 m. Caliza con *Geczyceras meneghini* (BONARELLI).

Nivel 457- 0,21 m. Caliza con *Hammatoceras pachu* (BUCKMAN).

#### Serie del Embalse de San Blas (EB)

-Situación geográfica y antecedentes

Se encuentra en la vertiente N del río Guadalaviar, en las proximidades de Caudé (prov. de Teruel), cercano a un paraje denominado El Molinazo que está junto al Embalse del Arquillo de San Blas. Las coordenadas de la base son  $1^{\circ}14'19''$  W -  $40^{\circ}22'31''$  N. Está incluido en la H.M.T.N. 1:50.000 nº 566 (Cella).

La serie ha sido estudiada por FERNANDEZ-LOPEZ (1985).

-Registro fósil

De los materiales aalenenses proceden:

-Zona Murchisonae:

*Bredya* cf. *buxtorfi* (RENZ).



Serie de Javalambre (Jv)

-Situación geográfica y antecedentes

Situada en la carretera de La Puebla de Valverde a Camarena de la Sierra (prov. de Teruel), nada más atravesar el Barranco de la Cedrilla, al SSW de la Puebla de Valverde. Las coordenadas de la base son  $1^{\circ}00'25''$  W -  $40^{\circ}11'10''$  N, que la incluyen en la H.M.T.N. 1:50.000 n° 590 (La Puebla de Valverde).

Ha sido estudiada desde el punto de vista bioestratigráfico por GAUTIER (1968).

-Registro fósil

Esta serie presenta niveles calcareos que con frecuencia incluyen elementos reelaborados, en ocasiones fosfatados:

De los materiales aalenenses proceden:

-Zona Concavum:

*Bredya diadematoidea* (MAYER) y *Eudmetoceras* sp. 1.

### III.III. DISTRIBUCION BIOESTRATIGRAFICA DE LOS HAMMATOCERATINAE EN LA CORDILLERA IBÉRICA.

En la figura 57 se representa la distribución bioestratigráfica de las diferentes especies identificadas en los materiales del Toarciense y Aalenense de la Cordillera Ibérica y Cordillera Cantábrica, de acuerdo con las escalas zonales tomadas como referencia y ya expuestas en el capítulo III.I, que fueron elaboradas a partir de datos de GOY y URETA, 1981; URETA, 1983; GOY, 1985; GOY, JIMÉNEZ, MARTINEZ y RIVAS, 1988; FERNANDEZ-LOPEZ, GOY y URETA, 1988; COMAS-RENGIFO, GOY y YÉBENES, 1988 y GOY, MARTINEZ y URETA, 1991 in litt.

El primer registro de Hammatoceratinae tiene lugar en la Zona Variabilis (Subzona Illustris), por encima de los últimos niveles con *Pseudogrammoceras aratum* (BUCKMAN), y corresponde a *Geczyceras? costatum* (GABILLY) que se extiende hasta la Zona Thouarsense (Subzona Bingmanni). Se trata de una especie relativamente frecuente, que presenta la máxima abundancia en la Subzona Vitiosa. *Geczyceras? clausum* (GABILLY) es una especie escasa, cuyo registro conocido en la Cordillera Ibérica se limita a materiales de la Subzona Vitiosa.

En la Zona Thouarsense (Subzona Bingmanni), junto con los últimos representantes de *Geczyceras costatum*, se encuentra de forma fortuita *Geczyceras? gabillyi* nov. sp. Sin embargo no se ha encontrado registro seguro de la Subfamilia Hammatoceratinae en las Subzonas Thouarsense y Fascigerum.

En la Zona Insigne (Subzona Fallaciosum) son escasos los hallazgos de Hammatoceratinae. Sólo de forma ocasional, e inmediatamente por encima de *Podagrosites latescens pseudogrunowi* GUEX y *Pseudogrammoceras fallaciosum* (BAYLE) se han registrado ejemplares atribuibles a *Geczyceras speciosum* (JANENSCH) y *G. aff.*

TO ARCIENSE													AALANIENSE					BA	PISO				
VARIABLES													OPALINUM	MURCHISONAE	CONCAVUM	DI	DI	DI	ZONA				
VA	IL	VI	BI	TH	FS	FL	IN	LE	PS	MA	AA	BU	OP	CP	HA	MU	BR	CO	LI	DI	SUBZ	GENEROS Y ESPECIES DE HAMMATOCERATINAE	
																						GECHYOCERAS nov. gen.	
																						G. ? costatum (GABILLY)	
																						G. ? signatum (GABILLY)	
																						G. ? gabillyi nov. sp.	
																						G. speciosum (JANENSCH)	
																						G. aff. speciosum (JANENSCH)	
																						G. aff. bonarelli (PARISCH y VIALE)	
																						G. parcarellense (BONARELLI)	
																						G. perplanum (PRINZ)	
																						G. aff. perplanum (PRINZ)	
																						G. victori (BONARELLI)	
																						G. meneghini (BONARELLI)	
																						G. aff. meneghini (BONARELLI)	
																						G. gavi nov. sp.	
																						G. allobrogense (DUMORTIER)	
																						HAMMATOCERAS	
																						H. insigne (SCHLÜBLER in ZIETEN)	
																						H. semilundatum (QUENSTEDT)	
																						H. capuccinum BUCKMAN	
																						H. praefallox (MONESTIER)	
																						H. pachu (BUCKMAN)	
																						BREDYIA	
																						B. subinsignis (OPPEL)	
																						B. uretas nov. sp.	
																						B. newtoni BUCKMAN	
																						B. bronci (PRINZ)	
																						B. fuentelsazensis nov. sp.	
																						B. bustorfi (RENZ)	
																						B. diadematoidea (MAYER)	
																						PLANAMMATOCERAS	
																						P. planimaculatus sp. 1	
																						P. aff. planimaculatus (VACEK)	
																						P. ? lorteti (DUMORTIER)	
																						P. tenuisignis (VACEK)	
																						P. aff. romani ELMI	
																						P. planiforme BUCKMAN	
																						P. vaceki (BRASIL)	
																						EUAPTETOCERAS	
																						E. euaptetoceras sp. 1	
																						E. euaptetoceras sp. 2	
																						E. euaptetoceras sp. 3	
																						E. euaptetoceras sp. 4	
																						PARAMMATOCERAS	
																						P. ? allisoni (DUMORTIER)	
																						P. aff. overbachense (DORN)	
																						P. sieboldi (OPPEL)	
																						EUDMETOCERAS	
																						E. eudmetoceras sp. 1	
																						E. eudmetoceras sp. 2	
																						E. eudmetoceras sp. 3	

Fig. 57: Distribución bioestratigráfica de los diferentes taxones identificados.



*bonarelli* (PARISCH y VIALE). Sin embargo en la Subzona Insigne existe una notable diversidad, tanto en variedad de especies como en cantidad de ejemplares. En la parte inferior de la Subzona se encuentran de forma abundante *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN) y *G. speciosum* (JANENSCH). Son más escasos otros representantes de estos géneros como *G. aff. bonarelli* (PARISCH y VIALE), *G. porcurellense* (BONARELLI), *G. victori* (BONARELLI), *G. perplanum* (PRINZ), *G. meneghini* (BONARELLI), *G. aff. speciosum* (JANENSCH), *H. semilunatum* BUCKMAN, *H. capuccinum* BUCKMAN, *H. praefallax* MONESTIER y *H. pachu* (BUCKMAN).

En la parte superior de la Subzona Insigne, asociadas con ellas y por encima de las primeras *Gruneria gruneri* (DUMORTIER), se hacen notablemente más numerosos *Geczyceras victori* (BONARELLI), *G. perplanum* (PRINZ), *G. meneghini* (BONARELLI), *Hammatoceras capuccinum* BUCKMAN, *H. praefallax* MONESTIER y *H. pachu* (BUCKMAN) y se registra por primera vez *G. goyi* nov. sp. y *G. aff. perplanum* (PRINZ).

En la Zona Pseudoradiosa nuevamente se aprecia una menor variabilidad taxonómica y únicamente se han registrado con seguridad en la Subzona Levesquei, con *Dumortieria*: *Hammatoceras pachu* (BUCKMAN), *H. praefallax* MONESTIER, *Geczyceras porcurellense* (BONARELLI), *G. meneghini* (BONARELLI), *G. perplanum* (PRINZ), *G. allobrogense* (DUMORTIER) y *G. goyi* nov. sp., y con duda *Planammatoceras? lorteti* (DUMORTIER).

Dentro de la Zona Aalensis, en la Subzona Aalensis tienen su primera aparición *Hammatoceratinae* atribuidos al género *Bredyia*: *B. subinsignis* (OPPEL), y en la Subzona Buckmani *B. uretae* nov. sp. y *B. newtoni* BUCKMAN. También, posiblemente en esta Zona, se registran *Geczyceras allobrogense* (DUMORTIER), en la Subzona Mactra, y *Bredyia brancoi* (PRINZ).

En la Zona Opalinum se registran: *Planammatoceras vaceki*

(BRASIL), *P. aff. planinsigne* VACEK, *Planammatoceras* sp. 1, *P. aff. romani* ELMI, *Parammatoceras sieboldi* (OPPEL), *P.?* *alleoni* (DUMORTIER), *P. aff. auerbachense* (DORN) y *Euaptetoceras* sp. 1. En la Subzona Opalinum se encuentran *Bredyia newtoni* BUCKMAN y *B. brancoi* (PRINZ). En la Subzona Comptum encontramos *B. newtoni* BUCKMAN, *B. brancoi* (PRINZ), *B. fuentelsazensis* nov. sp. y *Planammatoceras tenuinsigne* (VACEK), junto con las últimas *Bredyia subinsignis* (OPPEL).

A partir de la Zona Murchisonae el registro se hace discontinuo, siendo escasos y eventuales *Bredyia buxtorfi* (RENZ) y *Parammatoceras?* *alleoni* (DUMORTIER). En la Subzona Haugi se registra *Planammatoceras tenuinsigne* (VACEK). Dentro de la Subzona Murchisonae continúan registrándose *Planammatoceras* como *P. tenuinsigne* (VACEK) y aparece por primera vez *P. planiforme* BUCKMAN. En la Subzona Bradfordensis persiste *P. planiforme* BUCKMAN y aparecen *Euaptetoceras* sp. 2 y *Bredyia diadematoides* (MAYER), esta última, al igual que *B. buxtorfi* (RENZ), es una especie desconectada estratigráficamente de las demás *Bredyia*. Sin embargo *B. diadematoides* puede ser un buen elemento de correlación ya que su aparición es relativamente constante en diversos puntos de las cuencas estudiadas.

En la Zona Concavum (Subzona Concavum) se registran *Bredyia diadematoides* (MAYER), *Euaptetoceras* sp. 3 y *Euaptetoceras* sp. 4. En la Subzona Limitatum aparece *Eudmetoceras* sp. 2, *Eudmetoceras* sp. 3 y probablemente *Eudmetoceras* sp. 1.

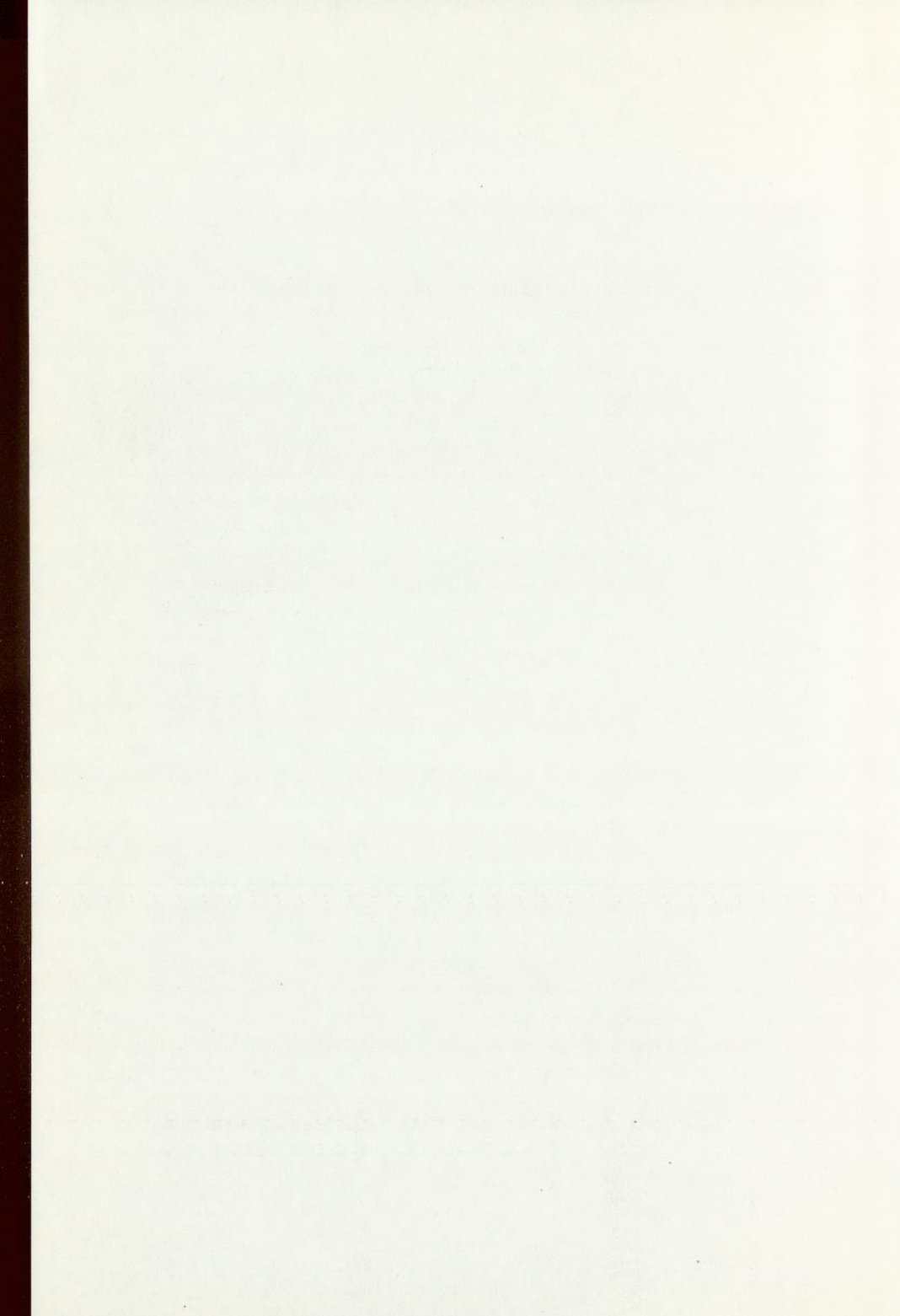
En resumen, durante el Toarciense se aprecian dos momentos de mayor abundancia relativa de *Hammatoceratinae*, el primero en la parte media de la Zona Variabilis y parte inferior de la Zona Thouarsense, donde tanto la diversidad específica como el número de individuos es bajo. El segundo momento tiene lugar en la Zona Insigne (Subzona Insigne) y Zona Pseudoradiosa (Subzona Leves-

quei), caracterizándose por una gran diversidad taxonómica y un alto número de individuos. Cabe destacar que el género *Geczyceras* presenta mayor diversidad específica, mientras que el género *Hammatoceras* incluye especies con mayor número de individuos. Con posterioridad a la Subzona *Levesquei*, hasta la parte media de la Zona *Aalensis*, los *Hammatoceratinae* no tienen casi registro en las cuencas estudiadas.

A partir de la última Subzona citada y durante el *Aalenense* encontramos tres momentos con mayor abundancia relativa de elementos registrados de la subfamilia. El primero y más importante comprende desde la Subzona *Aalensis* hasta la Subzona *Comptum*, donde se encuentran de manera casi exclusiva especies del género *Bredyia*. Un segundo momento abarca la mayor parte de la Zona *Murchisonae*, donde los *Planammatoceras*, y en particular *P. planiforme*, son los elementos más abundantes. Otros taxones pueden considerarse más eventuales. El tercer momento comprende desde la parte alta de la Subzona *Bradfordensis* hasta la Subzona *Limitatum* donde se ha obtenido un registro en general escaso de *Euaptetoceras* y *Eudmetoceras*, géneros que persistirán, aunque también escasos, en el *Bajociense* inferior.



IV. OBSERVACIONES  
PALEOBIOGEOGRAFICAS



#### 11V. OBSERVACIONES PALEOBIOGEOGRAFICAS

El análisis de las asociaciones con Hammatoceratinae de las Cuencas Ibérica y Vasco-Cantábrica, permite realizar una serie de observaciones paleoecológicas y paleogeográficas, para los que se han tenido en cuenta criterios morfológicos, tafonómicos, de morfología funcional y frecuencia relativa, y paleobiogeográficos.

Como ya se ha indicado, se pueden diferenciar dos conjuntos de Hammatoceratinae teniendo en cuenta las características morfológicas. Uno, que incluye formas con línea de sutura compleja (lóbulo L de tronco subrectangular, más o menos grueso y largo; conjunto de lóbulos U fuertemente retraídos y oblicuos entre sí; lóbulo E que puede sobrepasar tres cuartas partes de la longitud de L), pertenecientes al género *Geczyceras* del Toarciense y a la mayoría de los géneros del Aalenense. El otro, incluye formas con la línea de sutura más simple (lóbulo L de tronco triangular, en general grueso; conjunto de lóbulos U algo menos retraídos, en general oblicuos entre sí y a veces pseudoparalelos a L; lóbulo E que alcanza la mitad o poco más de la longitud de L), pertenecientes al género *Hammatoceras* del Toarciense y al género *Bredyia* del Toarciense terminal-Aalenense.

En los Hammatoceratinae toarcienses la distinción puede hacerse además en función de otros caracteres. Así, el género *Geczyceras* incluye comúnmente conchas serpenticonas, de costulación prominente y ombligo poco profundo; mientras que el género *Hammatoceras* incluye conchas más involutas, de costulación atenuada y ombligo generalmente más profundo. En los Hammatoceratinae aalenenses estas diferencias no están tan claras, pero en cambio los caracteres distintivos de la línea de sutura del primer grupo, por lo general, se acentúan siendo frecuente que las suturas sean más recortadas y con el lóbulo E casi tan



largo como el lóbulo L.

Desde el punto de vista tafonómico, se han distinguido los diferentes tipos de asociaciones definidas por FERNANDEZ-LOPEZ (1985, p. 754; resumidos en p. 761-762):

"Tipo-1: Con distribuciones de frecuencias de tamaños unimodales, en las cuales predominan las conchas de individuos jóvenes, que pueden ser monoespecíficas.

Tipo-2: Uni- o polimodales en todo o parte del rango de tamaños esperado, que pueden o no ser monoespecíficas.

Tipo-3: Polimodales con sesgo negativo en las que predominan las conchas de individuos adultos, no suelen ser monoespecíficas ni monotípicas."

En lo que se refiere a los Hammatoceratinae, en los materiales del Toarciense (desde la Zona Variabilis) y del Aalenienense de ambas cuencas, son muy raras (o inexistentes) las asociaciones en que predominan conchas de individuos jóvenes con carácter monoespecífico (AT-1, del autor citado) (Fig. 58). Hasta el Aalenienense (Zona Opalinum), son relativamente frecuentes las asociaciones en que la mayoría de las conchas corresponden a individuos de talla semejante, a veces grandes y monoespecíficos, con pocos o sin individuos jóvenes (AT-2), existiendo también algunas

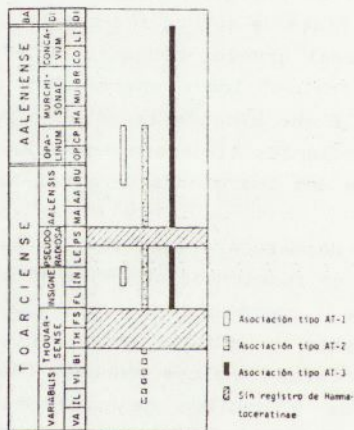


Fig. 58: Tipos y distribución de Asociaciones registradas de Hammatoceratinae en el Toarciense y Aalenienense de las cuencas estudiadas.

pocos o sin individuos jóvenes (AT-2), existiendo también algunas

asociaciones en las que dominan las conchas de individuos adultos o de talla grande, rara vez monoespecíficas y monotípicas, faltando o siendo muy escasos los individuos jóvenes (AT-3). A partir del Aalenense (Zona Murchisonae), el registro de Hammatoceratinae es particularmente pobre. No obstante, todas las evidencias obtenidas apuntan a que dominan netamente las asociaciones registradas (AT-3); como también señalan FERNANDEZ-LOPEZ y GOMEZ (1990) para este intervalo, en el sector central de la Cordillera Ibérica.

Las conchas de tipo serpenticono, con ombligos poco profundos, secciones ovaladas y líneas de sutura compleja con lóbulos U fuertemente retraídos y oblicuos entre sí, han sido interpretados por autores como TINTANT, MARCHAND y MOUTERDE (1982) como adaptaciones a medios oceánicos pasivos y con capacidad para los movimientos verticales. Este conjunto de características se identifican en las diferentes especies de Geczyceras y de otros géneros del Aalenense, como Eudmetoceras, Euaptetoceras, Planammatoceras y Parammatoceras, aunque los tres últimos muestran enrollamientos involutos y secciones afiladas, lo que, según los autores citados, podría significar una adaptación a medios nectobentónicos, viviendo cerca del fondo en aguas profundas. Sin embargo, en la mayoría de los niveles de las cuencas estudiadas en los que se registran elementos de estos géneros, se encuentra un número de especies alto pero con un número de individuos bajo, lo que permite pensar que no corresponden a faunas autóctonas.

Las conchas moderadamente evolutas, de ombligos relativamente profundos y líneas de sutura relativamente poco recortadas, con lóbulos U poco retraídos, pueden ser interpretadas como adaptaciones a medios someros y más o menos confinados. Este conjunto de características se identifican en las diferentes especies de Hammatoceras y Bredyia. Los elementos registrados de estos géneros encontrados en determinados niveles de las cuencas



estudiadas, corresponden a una o pocas especies con un número de individuos relativamente alto.

Las condiciones existentes en la Cuenca Ibérica y Cuenca Vasco-Cantábrica, durante la Zona Variabilis (Subzona Illustris y Subzona Vitiosa) y la Zona Thouarsense (Subzona Bingmanni), probablemente no fueron favorables para permitir episodios de colonización. Los Hammatoceratinae estudiados están representados por menos del 4% de los ammonites obtenidos. Corresponden a especies con líneas de sutura que muestran afinidades con las del género *Geczyceras* (como *G.?* *costatum* (GABILLY) *G.?* *clausum* (GABILLY) y *G.?* *gabillyi* n. sp.), cuyos holotipos proceden todos del Centro-Oeste de Francia y a las que, hasta el momento, se les reconoce una distribución biogeográfica subboreal. Estas especies presentan asociaciones con pocos elementos que pueden ser consideradas como del tipo 2 (ó 3), por lo que es probable que las conchas hayan estado sometidas a deriva necroplancónica, desde otras áreas más estables y profundas. En consecuencia, más favorables para la colonización de una plataforma externa por los antecesores directos que, con alta probabilidad, serían mesogeos.

En los materiales de la Zona Insigne (Subzona Insigne) y Zona Pseudoradiosa (Subzona Levesquei) los Hammatoceratinae son relativamente frecuentes y, ocasionalmente pueden llegar a constituir el 50% de las asociaciones obtenidas en algunos biohorizontes, como ocurre en el Horizonte Insigne (XXV) de Ricla, donde por otra parte sobrepasan el 30% del total de los ejemplares obtenidos en toda la Zona Insigne, (GOY & MARTINEZ, 1990). Como ya se ha indicado se pueden diferenciar dos conjuntos de especies de Hammatoceratinae. Uno constituido por elementos típicos de áreas mesogeas, agrupados ahora en el género *Geczyceras*: *G. aff. bonarelli* (PARISCH y VIALLE), *G. speciosum* (JANENSCH), *G. porcarellaense* (BONARELLI), *G. victori* (PRINZ), *G. meneghini* (BONARELLI), *G. goyi* n.sp. y *G. allobrogense* (DUMORTIER); y el otro conjunto constituido por elementos típicos de áreas del NW



de Europa, agrupados en el género *Hammatoceras*: *H. insigne* (SCHLÜBLER *in* ZIETEN), *H. semilunatum* BUCKMAN, *H. pachu* (BUCKMAN), *H. praefallax* (MONESTIER) y *H. capuccinum* BUCKMAN. Algunas especies del primer grupo, como *G. speciosum* (JANENSCH) y *G. allobrogense* (DUMORTIER), han sido citadas frecuentemente, también en áreas del NW de Europa.

Los únicos taxones que presentan asociaciones que pueden ser consideradas de tipo 1 (AT-1), y por ello como colonizadores o inmigrantes ocasionales, son *Hammatoceras* en la Zona Insigne (Subzona Insigne) y *Bredyia* entre la Zona Aalensis (Subzona Buckmani) y la Zona Opalinum (Subzona Comptum). El elevado número relativo de ejemplares y niveles con elementos de algunas especies de *Hammatoceras* y *Bredyia*, y la presencia de posibles pares dimórficos e individuos jóvenes podrían ser el resultado de la colonización local de las áreas consideradas durante algunos episodios de la Zona Insigne (Subzona Insigne) y de la Zona Aalensis (p.p.)-Zona Opalinum. En los dos casos citados, la inmigración y colonización (si se produjo) de algunas áreas de la Cuenca Ibérica, por las especies de estos géneros, pudo tener lugar desde otros mares epicontinentales; ya que, todas ellas, son características de este dominio y rara vez han sido encontradas en áreas mesogeas. Por su parte, de entre los elementos del género *Geczyceras* que llegaron a las plataformas NW-europeas, desde regiones menos someras y restringidas, solo *G. speciosum* (JANENSCH) parece haber logrado instalarse, aunque no existen evidencias firmes de que lo haya hecho con éxito en la Cordillera Ibérica. Los elementos presentes de las otras especies del género, parece mas probable que correspondan a conchas flotadas, producto de emigraciones poco afortunadas y derivadas de áreas más o menos alejadas. En los materiales del Toarciense terminal (parte superior de la Zona Pseudoradiosa y Zona Aalensis) los *Hammatoceratinae* son muy escasos, al igual que ocurre en otras áreas europeas. Sin embargo, en áreas del Tethys probablemente continúa desarrollándose la subfamilia, con formas hoy poco

conocidas o de rango cronoestratigráfico impreciso. *G. allobrogense* (DUMORTIER), que se ha encontrado en regiones que sobrepasan los ámbitos estrictamente mesogeos, pudo evolucionar en áreas de plataforma, dando lugar al género *Bredyia*, muy frecuente en todo el NW de Europa y representado en casi todas las series estudiadas.

En la Zona Opalinum, tanto en la Cuenca Vasco-Cantábrica como en la Cuenca Ibérica, entre los Hammatoceratinae se hacen netamente dominantes los taxones con distribución NW-europea, siendo escasas las influencias mesogeas. Los elementos de *Bredyia*, son relativamente frecuentes aunque nunca abundantes y suelen representar casi siempre menos del 8% de los ammonites obtenidos. Pueden estar puntualmente asociados a escasos *Euaptetoceras* y *Parammatoceras*.

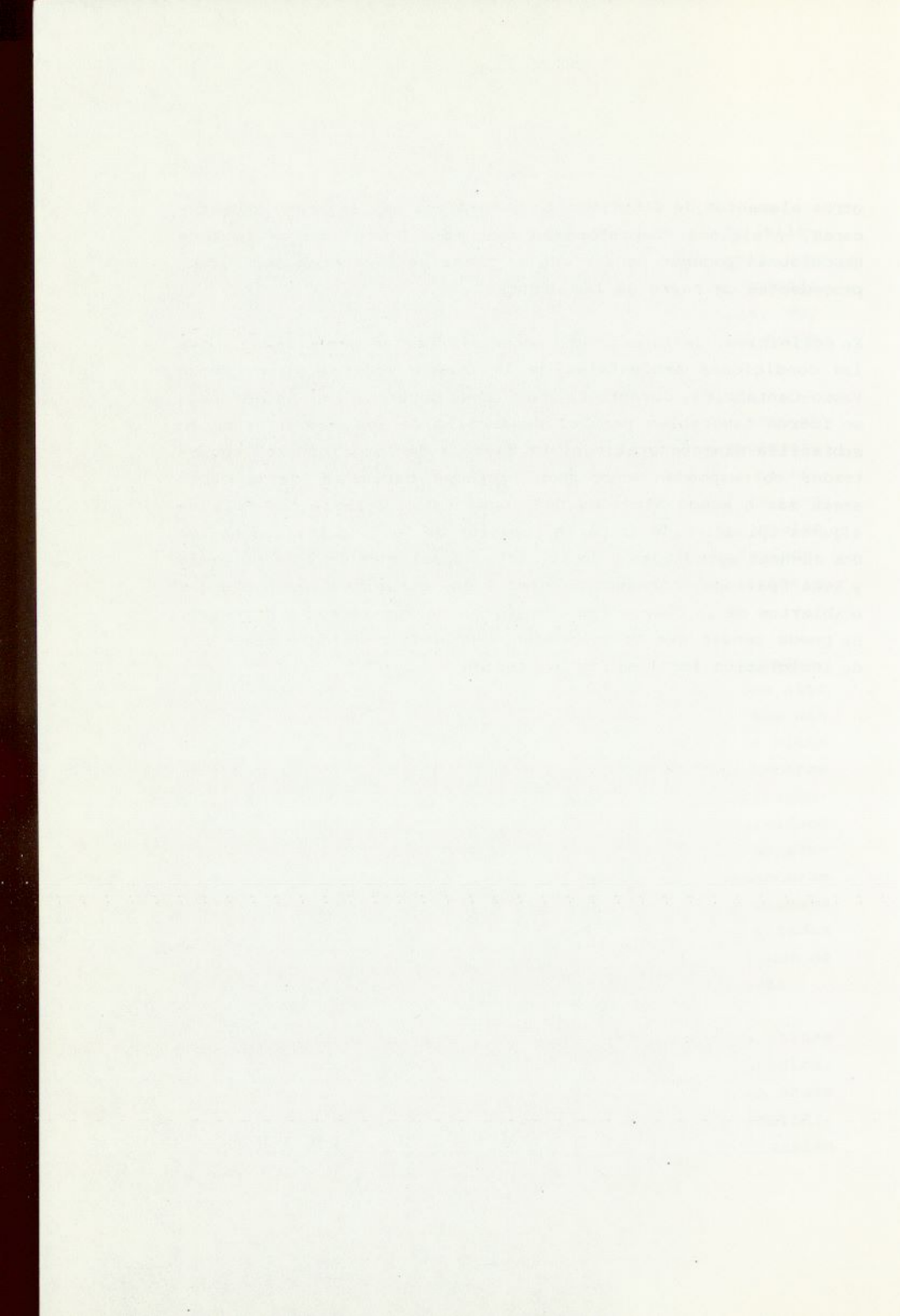
Los Hammatoceratinae de la Zona Murchisonae son muy escasos, representando menos del 2% de los ammonites obtenidos. Son algo más frecuentes los elementos correspondientes a taxones que han sido descritos con material procedente de Inglaterra y se citan frecuentemente en áreas del NW de Europa, como *Planammatoceras* planiforme BUCKMAN. Sin embargo, hay que señalar que prácticamente la totalidad de los restos obtenidos corresponden a individuos adultos o de talla grande. En materiales de esta zona se encuentran también de forma esporádica restos de otros *Planammatoceras* (como *P. planinsigne* (VACEK), *P. tenuinsigne* (VACEK)) y escasos *Euaptetoceras* y *Parammatoceras*, con las características citadas anteriormente. En todo caso, parece muy improbable que alguna de estas especies lograra instalarse en las cuencas estudiadas.

En los materiales de la Zona Concavum, los Hammatoceratinae siguen siendo muy escasos y se encuentran de forma esporádica. No obstante algunas especies, que se han citado tanto en áreas mesogeas como del NW de Europa, como *B. diadematoide*s (MAYER), tienen un registro relativamente constante. Se encuentran también

otros elementos de distribución geográfica amplia, como *Eudmetoceras*, y algunos *Euaptetoceras* mesogeos. Igual que en la Zona *Murchisonae* podemos pensar que se trata de elementos derivados, procedentes de fuera de las cuencas.

En definitiva, de lo expuesto anteriormente se puede deducir que las condiciones ambientales de la Cuenca Ibérica y la Cuenca Vasco-Cantábrica, durante el Toarciense superior y el Aalenense, no fueron favorables para el desarrollo de los ammonites de la subfamilia *Hammatoceratinae*. La mayoría de los elementos registrados corresponden a conchas flotadas derivadas desde otras áreas más o menos alejadas del lugar de enterramiento. Solo en algunos episodios de la parte superior de la Zona Insigne en las dos cuencas estudiadas y de la parte superior de la Zona Aalensis y Zona Opalinum, correspondientes a los ambientes más profundos o abiertos de la Cuenca Ibérica (áreas de Fuentelsaz y Moyuela), se puede pensar que corresponden a episodios de colonización o de inmigración local sin colonización.





## V. RESUMEN

## V. RESUMEN

Esta Tesis Doctoral tiene como objetivo principal contribuir al conocimiento sobre la Paleontología y Bioestratigrafía del Toarciense y del Aalenense en la Cordillera Ibérica, a partir del estudio de una subfamilia del suborden Ammonitina, los Hammatoceratinae.

Se han estudiado unos 500 ejemplares de Hammatoceratinae, pertenecientes a 7 géneros: *Geczyceras* nov. gen., *Hammatoceras* HYATT, *Bredya* BUCKMAN, *Planammatoceras* BUCKMAN, *Euaptetoceras* BUCKMAN, *Parammatoceras* BUCKMAN y *Eudmetoceras* BUCKMAN; dentro de los cuales se han identificado y descrito 43 especies, de las que 4 son nuevas: *G.?* *gabillyi*, *G. goyi*, *B. uretae*, y *B. fuentelsazensis*. Su estudio paleontológico, nos ha llevado a realizar una propuesta filogenética.

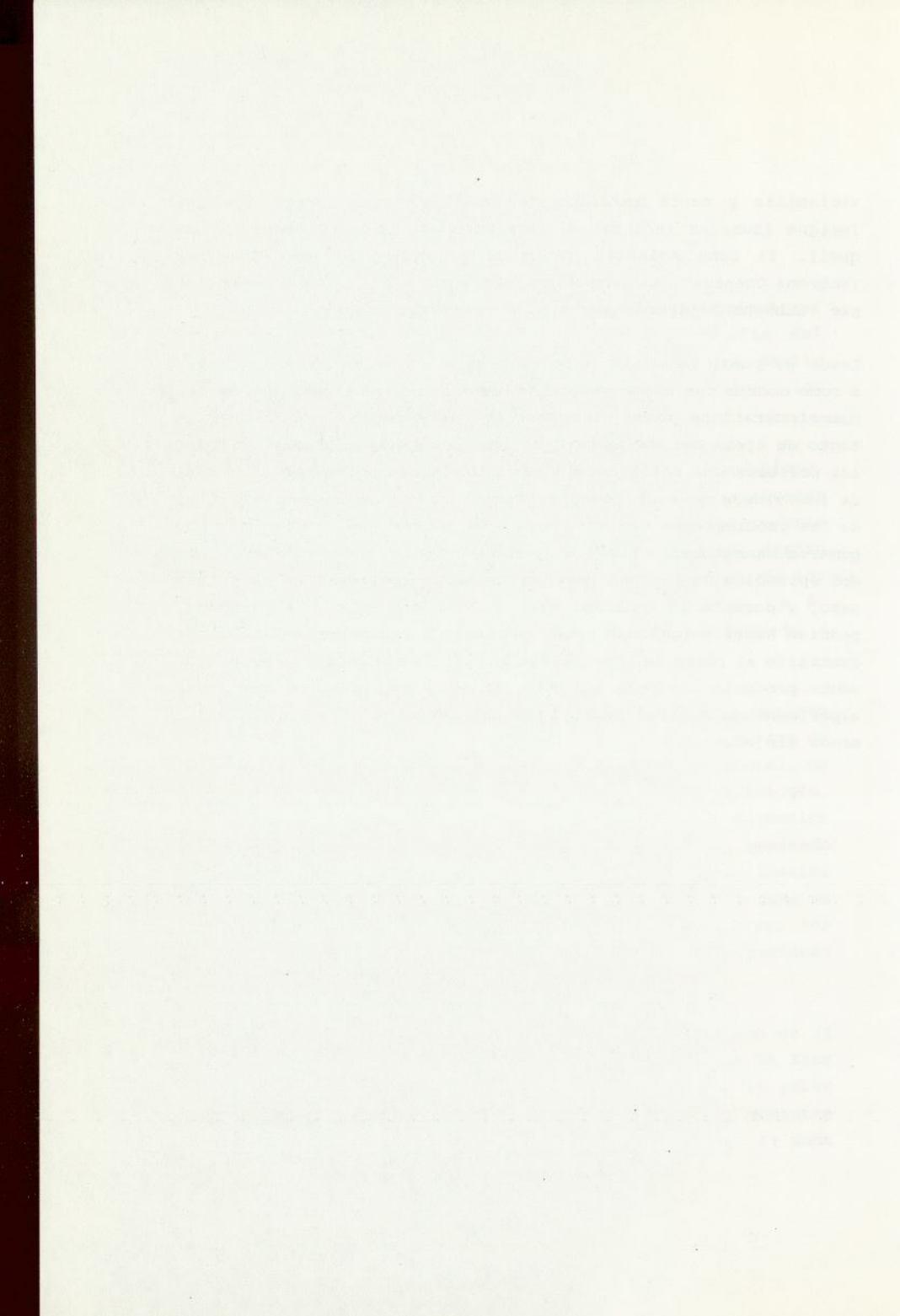
El material fósil procede de más de 40 afloramientos, que han sido estudiados detalladamente, situados en diferentes puntos de la Cordillera Ibérica y de la Cordillera Cantábrica Oriental. De ellos, en 16 se representan con esquemas detallados su litología, la zonación local propuesta por diferentes autores y la situación capa a capa de los Hammatoceratinae registrados. Se ha prestado particular atención a los afloramientos de la Cordillera Ibérica y se han estudiado algunas áreas en una región limítrofe como es la Cordillera Cantábrica Oriental con el fin de utilizar los datos obtenidos como apoyo y comparación en las interpretaciones bioestratigráficas y paleobiogeográficas.

Desde el punto de vista bioestratigráfico, los elementos de la subfamilia se distribuyen en el área estudiada, desde la Zona Variabilis (Subzona Illustris) del Toarciense, hasta la parte basal de la Zona Discites del Bajociense; apreciándose 5 momentos en los cuales presentan una mayor abundancia relativa: 1) Zona



Variabilis y parte inferior de la Zona Thouarsense, 2) Zona Insigne (Subzona Insigne) - Zona Pseudoradiosa (Subzona Levesquei), 3) Zona Aalensis (Subzona Aalensis) - Zona Opalinum (Subzona Comptum), 4) Zona Murchisonae (p.p.) y 5) Zona Murchisonae (Subzona Bradfordensis p.p.) - Zona Concavum.

Desde el punto de vista paleobiogeográfico y de manera similar a como ocurre con otros grupos de ammonoideos, el registro de los Hammatoceratinae posee elementos que se suponen característicos tanto de áreas del NW de Europa, como de áreas mesogeas, si bien los primeros son notablemente más abundantes en cuanto al número de individuos de cada especie identificada. Las características de las asociaciones registradas hacen pensar que, únicamente los géneros *Hammatoceras* HYATT y *Bredyia* BUCKMAN, durante determinados episodios de la Zona Insigne (Subzona Insigne), en el primer caso, y durante la Zona Aalensis y Zona Opalinum en el segundo, podrían haber colonizado áreas próximas a las estudiadas. Por el contrario el resto de los taxones identificados, fueron probablemente producto de inmigraciones sin colonización efectiva y han experimentado derivas necroplanctónicas desde otras áreas más o menos alejadas.



## VI. BIBLIOGRAFIA



## VI. BIBLIOGRAFIA

- ALMELA, A.; MANSILLA, H. y MARTINEZ, C. (1981): Mapa Geológico de España, 1:50.000 (2ª Serie). Hoja nº 348 (San Leonardo de Yagüe). IGME.
- ALMELA, A.; QUINTERO, J.; GOMEZ, E. y MANSILLA, H. (1977): Mapa Geológico de España, 1:50.000 (2ª Serie). Hoja nº 493 (Oliete). IGME.
- ALONSO, I. y GOMEZ VELASCO, J. (1980): Estudio geológico-paleontológico del Jurásico del borde Norte de la Sierra de la Demanda. Berceo, 99, p. 39-101, 7 f., 3 l. Logroño.
- ALVARO, M.; CAPOTE, R. y VEGAS, R. (1981): Un modelo de evolución geotectónica para la Cadena Celtibérica. Acta Geol. Hisp., Homenatge a Lluís Solé i Sabarís, 14 (1979), p. 172-177, 5 f. Barcelona.
- ALVARO, M.; BARNOLAS, A.; CABRA, P.; COMAS-RENGIFO, M. J.; FERNANDEZ-LOPEZ, S.; GOY, A.; DEL OLMO, P.; RAMIREZ DEL POZO, J.; SIMO, A. y URETA, S. (1989): El Jurásico de Mallorca (Islas Baleares). Cuadernos de Geología Ibérica, 13, p. 67-120, 5 f., 3 l. Madrid.
- ARAGONÉS, E.; HERNANDEZ, A.; RAMIREZ DEL POZO, J. y AGUILAR, M. J. (1980): Mapa Geológico de España. 1:50.000 (2ª Serie). Hoja nº 410 (La Almunia de Doña Godina). IGME.
- ARANZAZU, J. M. (1877): Apuntes para una descripción físico-geológica de las provincias de Burgos, Logroño, Soria y Guadalajara. Bol. Com. Mapa Geol. España, 4, p. 1-47. Madrid.
- ARCHE, A.; COMAS-RENGIFO, M. J.; GOMEZ, J. J. y GOY, A. (1977): Evolución vertical de los sedimentos carbonatados del Lías medio y superior en Sierra Palomera (Teruel). Estudios geol. 33, p. 571-574, 2 f. IGME.
- ARKELL, W. (1957): Mesozoic Ammonoidea. In: R. C. MOORE, Treatise on Invertebrate Paleontology. Part. L, Mollusca 4. Cephalopoda Ammonoidea. Univ. Kansas Press. p. 1-490, 558 f.
- BATALLER, J. R. (1922): El Jurásico de la provincia de Tarragona. Trab. Mus. Nac. Cien. Nat., (Geol.), 29, p. 5-113, 1 cuad., 8 l. Madrid.
- BATALLER, J.R. (1935): Reunión extraordinaria de la "Institució catalan d'Historia Natural" en Tortosa. Ibérica, 1079-1083, 28 p.

- BATALLER, J.R. (1946): Notas estratigráficas sobre Cardó. Anales Esc. Per. Agríc. Sup. Agríc. y Serv. Téc. Agríc., 6, 15 p., Barcelona.
- BAYER, U. (1969): Euaptetoceras und Eudmetoceras (Ammonoidea, Hammatoceratidae) aus der concava-zone (ober-Aalenium) Süddeutschland. N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 133 (3), p. 211-222, 4 f., 5 l. Stuttgart.
- BAYLE, E. (1878): Fossiles principaux des terrains. Expl. Carte Géol. France, 4, 1ère part., 157 l., Paris.
- BEHMEL, H. y GEYER, O. (1966): Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie des Jura von Ostspanien III: Stratigraphie und Fossilführung im Unterjura von Albarracín (prov. de Teruel). N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 124 (1), p. 1-52, 4 f., 6 c., 6 l. Stuttgart.
- BELTRAN, F.J.; RIOS, L.M. y MANSILLA, H. (1980): Mapa Geológico de España, 1:50.000 (2ª Serie). Hoja nº 349 (Cabrejas del Pinar). IGME.
- BENECKE, E. W. (1905): Die versteinierungen der Eise nerzformation von Deutschlothringen und Luxemburg. Abh. Geol. Spezialcarte Elsoass-Lothringen. N. S., 6, 598 p., 59 l. Strassburg.
- BENSHILLI, K. (1987): Lias-Dogger du Moyern Atlas Plisse (Maroc). Sedimentologie. Biostratigraphie et evolution paleogeographique. Tesis doctoral Univ. Claude Bernard, 326 p., 24 l. Lyon.
- BENSHILLI, K. (1990): Le Bajocien inférieur du moyen Atlas plissé (Maroc). Mem. Descrip. Carta Geol. d'Italia. Ed.: CRESTA, S. y PAVIA, G. Inst. Poligrafico e Zecca dello Stato, XL, p. 71-84, 4 f., 2 l.
- BIOSSE, G. (1963): Recherches Geologiques Sur la Région situé au Nord de Tomar (District de Santarem-Portugal). Obt. Dipl. Etud. Sup., Sci. Nat. Lyon, 145 p., 18 f.
- BONARELLI, G. (1899): Le ammoniti del "Rosso Ammonitico" descritte e figurate da Giuseppe Meneghini. Bull. Soc. Malac. Ital., 20, p. 198-219. Modena.
- BRAGA, J. C.; JIMÉNEZ, A. P. y RIVAS, P. (1979): El Jurásico de Sierra Elvira (Estudio especial del Lías medio y superior). Extr. guiones de excursiones. II Col. Estrat. y Paleogeografía del Jurásico de España. 13 p., 4 f. Granada.
- BRANCO, W. (1879): Die untere Dogger Deutsch-Lothringens. Abh. Geol. Spec.-Kart. Elsass-Lothringen, 2. Strassbourg.



- BRASIL, L. (1893): Note sur le niveau à *Ammonites opalinus* en Normandie. Bull. Soc. Linn. Normandie, 15 (1891), p. 37-41, 1. 5. Caen.
- BRASIL, L. (1895): Céphalopodes nouveaux ou peu connus des étages jurassiques (Toarcian-Bajocian) de Normandie. Bull. Soc. Linn. Normandie, 16, p. 27-46, 4 l. Caen.
- BREMER, H. (1966): Ammoniten aus dem unteren Bajocium und unteren Bathonium in der Umgebung von Ankara (Türkei). N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 125, p. 155-169, 1 f., 1. 15-18. Stuttgart.
- BROCHWICZ-LEWINSKI, W. (1978): On the reversibility on the trend to less off the ammonite shell sculpture. Bull. Acad. Polon. Sci. Terre, 26, 1, p. 53-55, 6 f. Warszawa.
- BUCKMAN, S. S. (1887-1907): Monograph of the Ammonites of the Inferior Oolite Series. Palaeont. Soc. London, CCLXII + 456 p., 103 + 24 l.
- BUCKMAN, S. S. (1889): The descent of *Sonninia* and *Hammatoceras*. Quart. Jour. Geol. Soc., 45 (4), p. 651-663, 22 l. London.
- BUCKMAN, S. S. (1909-1930): Yorkshire Type Ammonites, 1-2; Type Ammonites, 3-7. Wheldon & Wesley, 541 p., 790 l. London.
- BULARD, P. F. (1972): Le Jurassique Moyen et Supérieur de Chaîne Ibérique sur la bordure du Bassin de l'Ebre (Espagne). Thèse Univ. Nice, 2 t., 702 p., 100 f., 39 l.
- BULARD, P. F.; CANEROT, J.; GAUTIER, F. y VIALARD, P. (1971): Le Jurassique de la partie orientale des Chaînes Ibériques. Aperçu stratigraphique et paléogéographique. Cuad. Geol. Ibér., 2, p. 333-344, 1 f. Madrid
- BUROLLET, P. F.; DUVAL, B. y MAGNIER, Ph. (1958): Remarques sur le Jurassique au Sud du Fossé de Ebre (Espagne). Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse, 93, p. 121-128.
- CADILLAC, H.; CANEROT, J. y FAURE, Ph. (1981): Le Jurassique Inférieur aux confins des Ibérides et des Catalánides (Espagne). Estudios. geol., 37 (3-4), p. 187-198, 5 f. Madrid.
- CADILLAC, H.; CANEROT, J. y FAURE, Ph. (1985): Le Jurassique de l'Anticlinal de Pauls. Strata, 2 (2), p. 67-71, 5 f. Toulouse.
- CALLOMON, J. H. (1963): Sexual dimorphism in Jurassic Ammonites. Leicester Lit. and Phil. Soc., 57, p. 21-56, 9 f., 1 l.
- CALLOMON, J. H. y CHANDLER, R. B. (1990): A review of the ammonite horizons of the Aalenian-Lower Bajocian in the



Middle Jurassic of southern England. Mem. Descrip. Carta Geol. d'Italia. Ed.: CRESTA, S. y PAVIA, G. Inst. Poligrafico e Zecca dello Stato, XL, p. 85-111, 6 f., 4 l.

CAMARATE-FRANÇA, J. y MOUTERDE, R. (1964-1965): Observations sur le Lias de Macieira. t. XLVIII, Com. Serv. Geol. Portugal, 15 p., 1 f. Lisboa.

CANEROT, J. (1985): La Chaîne Alpine des Ibérides (Espagne). Un exemple d'évolution sédimentaire et tectonique intraplaque. Arch. Sc. Genève, 38 (1), p. 37-62, 17 f.

CHOFFAT, P. (1880): Étude stratigraphique et paleontologique des terrains Jurassiques du Portugal. I. Le Lias et le Dogger au Nord du Tage. Académie Royale de Sciences, Section des travaux géologiques du Portugal, 72 p., 6 f. Lisbonne.

COMAS-RENGIFO, M. J. (1974): Estudio paleontológico y bioestratigráfico del Jurásico de Ribarredonda. Guadalajara. Tesis de Licenciatura, 2 v., 1 mapa, 25 l. ,Fac. CC. Geológicas, Univ. Comp. Madrid. (Inéd.).

COMAS-RENGIFO, M. J. y GOY, A. et al. (1981): Mapa Geológico de España. 1:50.000 (2ª Serie). Hoja nº 462 (Maranchón) IGME.

COMAS-RENGIFO, M. J. y GOY, A. et al. (1981): Mapa Geológico de España. 1:50.000 (2ª Serie). Hoja nº 463 (Milmarcos) IGME.

COMAS-RENGIFO, M. J. y GOY, A. et al. (1981): Mapa Geológico de España. 1:50.000 (2ª Serie). Hoja nº 488 (Ablanque) IGME.

COMAS-RENGIFO, M. J. y GOY, A. et al. (1981): Mapa Geológico de España. 1:50.000 (2ª Serie). Hoja nº 513 (Zaorejas) IGME.

COMAS-RENGIFO, M. J. y GOY, A. et al. (1982): Mapa Geológico de España. 1:50.000 (2ª Serie). Hoja nº 434 (Barahona) IGME.

COMAS-RENGIFO, M. J. y GOY, A. et al. (1982): Mapa Geológico de España. 1:50.000 (2ª Serie). Hoja nº 515 (El Pobo de Dueñas) IGME.

COMAS-RENGIFO, M. J. y GOY, A. et al. (1983): Mapa Geológico de España. 1:50.000 (2ª Serie). Hoja nº 464 (Used) IGME.

COMAS-RENGIFO, M. J.; GOY, A.; RIVAS, P. y YÉBENES, A. (1988): El Toarciense de Castillo Pedroso (Santander). Extr. guía de excursiones. III Col. Estr. y Paleogeog. del Jurásico de España. Inst. Est. Riojanos Ciencias de la Tierra. Geología, 11, p. 63-71, 2 f. Logroño.

COMAS-RENGIFO, M. J.; GOY, A. y YÉBENES, A. (1985): Le Lias dans La Rambla del Salto (Sierra Palomera, Teruel). Actes du Lab. de Geol. Sedim. et Paléont. de L'Univ. Paul-Savatier, 2(2),

- p. 123-142, 9 f., Toulouse.
- COMAS-RENGIFO, M. J.; GOY, A. y YÉBENES, A. (1988): El Lías en el Sector Suroccidental de la Sierra de la Demanda (Castrovido, Burgos). Extr. guía de excursiones. III Col. Estr. y Paleogeog. del Jurásico de España. Inst. Est. Riojanos Ciencias de la Tierra. Geología, 11, p. 119-142, 4 f., 1 l. Logroño.
- COMAS-RENGIFO, M. J. y GOY, A. (1975): Estratigrafía y Paleontología del Jurásico de Ribarredonda (Guadalajara). Estudios Geológicos, 31, p. 297-339, 17 f., 6 l. Madrid.
- COMAS-RENGIFO, M. J. y GOY, A. (1978): El Pliensbachense y Toarciense en la Rambla del Salto (Sierra Palomera, Teruel). Grupo Español del Mesozoico. Jurásico Cordillera Ibérica (Extr. Guía de Excursiones), 4, 11 p., 3 f. Madrid.
- CONTINI, D.; MARCHAND, D. y THIERRY, S. (1984): Réflexions sur la notion de genre et de sousgenre chez les Ammonites: Exemples pris essentiellement dans le Jurassique moyen. Bull. Soc. Géol. France, 7, 26, 4, p. 653-661, 1 f. Paris.
- CRESTA, S.; PALLINI, G. y VENTURI, F. (1989): Associazioni ad Ammoniti nella sezione giurassica di Valdorbis. En: "Stratigrafia del Mesozoico e Cenozoico nell'area Umbro-Marchigiana. Itinerari geologici sull'Appennino Umbro-Marchigiano (Italia)". Mem. descrittive della Carta Geologica d'Italia. Ed.: CRESTA, S.; MONECHI, S. y PARISI, G. Inst. Poligrafico e Zecca dello Stato, XXXIX, p. 89-94, 1 f.
- D'ORBIGNY, A. (1842-1851): Paléontologie Française. Terrains Jurassiques. I: Cephalopodes. Masson, 642 p., 234 l. Paris.
- DAHM, H. (1966): 1. Stratigraphie und Paläogeographie im Kantabrischen Jura (Spanien). Beih. Geol. Jb., 4, p. 13-54, 9 f. Hannover.
- DEAN, W.T.; DONOVAN, D.T. y HOWARTH, M.K. (1961): The Liassic Ammonite zones and subzones of the North-West European province. Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Geol., 4, 10 fig., p. 435-505, 1. 63-75. Londres.
- DE BLAINVILLE, M. M. D. (1840): Prodrôme d'une Monographie des Ammonites. Extr. du Supplément du Dictionnaire des Sci. Nat., p. 1-34, Paris, Bertrand.
- DE BRUN, P. (1928-1931): Étude géologique et paléontologique des environs de Saint-Ambroix (Gard.) Troisième partie (Lias supérieur). Bull. Soc. Et. Sc. Nat. Nîmes, 46-47, 84 p. 5 l.



- De la CONCHA, J.; CASTELL, J. y REVILLA, J. (1956): Mapa Geológico de España. 1:50.000 (1ª Serie). Hoja nº 462 (Maranchón) IGME.
- DE VERNEUIL, E. y COLLOMB, E. (1852-1853): Coup d'oeil sur la constitution géologique de quelques provinces de L'Espagne. Bull. Soc. Geol. France, 2ª Sér. (10), p. 61-147.
- DEREIMS, A. (1898): Recherches géologiques dans le sud de l'Aragon. Ann. Hébert, 2, p. vii + 199, Thèse Doct. Fac. Sci. Paris.
- DIENER, C. (1909): Zur Frage der Rassenpersistenz bei Ammoniten. Central bl. f. Min. geol. Pal. Stuttgart.
- DIETL, G. (1974): Zur Stratigraphie und Ammonitenfauna des Dogger insbesondere des Oberbajocium der westlichen keltiberischen Ketten (Spanien). Stuttgarter Beitr. Naturk., ser. b, 14, p. 1-21, 7 f. 3 l. Stuttgart.
- DONOVAN, D. T. (1954): Synoptic supplement to T. WRICHT'S Monography on the Lias Ammonites of the British Islands (1878-1886). Palaeontogr. Soc. London, 107, 54 p.
- DONOVAN, D. T.; CALLOMON, J. H. y HOWARTH, M. K. (1980): Classification of the Jurassic Ammonitina. In: "The Ammonoidea", HOUSE, M. R. y SENIOR, J. R. Edit. Systematic Assoc., Special vol. 18, p. 101-155, 5 f. Academic Press, London and New York.
- DORN, P. (1935): Die Hammatoceraten, Sonninien, Ludwigien, Dorsetensien und Bitchellien des Süddeutschen, Insbesondere, Fränkischen Doggers. Palaeontographica, ser. a (82), p. 1-124, 145 f., 9 + 29 l. Stuttgart.
- DUBAR, G. (1925): Sur les formations du Lias et du Jurassique supérieur dans les Asturies. C. R. AC. Sci. Paris, 180, p. 215.
- DUBAR, G. (1930): Lias et Jurassique du Batzan (Haute vallée de la Bidasoa, Espagne). Bull. Soc. Géol. France, 4ª ser. (10), p. 589-608, 1 f., 1. 60-61. Paris.
- DUMORTIER, E. (1874): Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône. IV. Lias supérieur. Savv, 339 p., 62 l. Paris.
- DURONSOY, C. (1961): Étude Géologique de la région D'Ancião (Province du Beira Litoral-Portugal). Obtention du Diplôme d'Études Supérieures de Sciences Naturelles. Fac. Sci. Lyon, 139 p., 10 f., 4 mapas, 1 atlas fotogr.
- EL KHOUDARY, R. H. (1974): Beiträge zur Stratigraphie und



- Paläontologie des Jura von Ostpanien. VI. Untersuchungen im Oberjura der südwestlichen Iberischen Kordillere unter besonderer Berücksichtigung der Mikrofauna (Provinz. Teruel un Ricón de Ademuz). N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 144, p. 296-341.
- ELMI, S. (1963): Les Hammatoceratinae (Ammonitina) dans le Dogger inférieur du Bassin Rhodanien. Trav. Lab. Géol. Lyon N. S., 10, 144 p., 35 f. 11 l.
- ELMI, S. (1969): Note: Remarques sur la Nomenclature appliquée aux Dimorphes chez les Ammonites Jurassiques. Internat. Union Geolog. Sci., ser. A (1), 1969, p. 165-166.
- ELMI, S. (1977): Differences chronologiques dans l'évolution morphologique des dimorphes d'une même lignée (Ammonoides jurassiques). Coll. Dijon (1975). Haliotis, 6 (1976), p. 71-95, 5 f., 4 l., Marseille.
- ELMI, S.; ATROPS, F. y MANGOLD, C. (1974): Les zones d'Ammonites du Domerien-Callovien de l'Algérie Occidentale; 1ère partie: Domerien-Toarcien. Docum. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon, 61, p. 3-83, 17 f., 6 l.
- ELMI, S. y CALOO-FORTIER, B. (1985): Eléments essentiels des peuplements d'Ammonites du Toarcien Terminal-Aalénien en Oranie (Algérie occidentale). C.I.E.L., 14, p. 43-53, 2 l., Lyon.
- ELMI, S.; GOY, A.; MOUTERDE, R.; RIVAS, P. y ROCHA, T. (1989): Correlaciones bioestratigráficas en el Toarciense de la Península Ibérica. Cuadernos de Geología Ibérica, 13; p. 265-277, 2 f. Madrid.
- ELMI, S.; MOUTERDE, R.; ROCHA, R. y ALMERAS, Y. (1990): Biostratigraphie du Toarcien moen et superieur de São Gião (Portugal). 3rd. Internat. Symp. Jurassic Stratigraphy. Poitiers (in litt.).
- ELMI, S. y RULLEAU, L. (1990): Le Toarcien des carrières lafarge (Bas-Beaujolais, France): Cadre biostratigraphique de référence pour le région lyonnaise. GEOBIOS, 24 (3), p.315-331.
- FALLOT, P. (1922): Étude Géologique de la Sierra de Majorque. Libr. Polytech. Ch. Béranger, Paris, 481 p.
- FALLOT, P. (1945): Estudios geológicos en la Zona Subbética entre Alicante y el Río Guadiana Menor. C.S.I.C., Inst. Geol. Lucas Mallada (Láminas).
- FERNANDEZ-LOPEZ, S. (1979): Estudio bioestratigráfico (Ammonoidea) de materiales aalenienses en Ribarroja (Valencia).

Estudios geol., 35, p. 415-423, 5 f. Madrid.

FERNANDEZ-LOPEZ, S. (1985): El Bajociense de la Cordillera Ibérica. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Geológicas, U.C.M. 848 p., 116 f. 67 l.

FERNANDEZ-LOPEZ, S.; GOMEZ, J. J. y URETA, M. S. (1988): Características de la plataforma carbonatada del Dogger en el Sector Meridional de la Sierra de la Demanda (Soria). Ext. guía de exc. III Col. Estr. y Paleogeogr. Jur. Esp., Ed. Inst. Est. Riojanos. Ciencias de la Tierra. Geología, 11, p. 167-196, 8 f., 1 l.

FERNANDEZ-LOPEZ, S.; GOY, A. y URETA, M. S. (1988): Toarciense superior, Aalenense y Bajociense en Camino (Santander). Precisiones bioestratigráficas. Ext. guía excursiones III Col. Estrat. y Paleogeogr. Jurásico. España. Inst. Estudios Riojanos. Ciencias de la Tierra. Geología, 11, p. 47-62, 3 f. Logroño.

FERNANDEZ-LOPEZ, S.; MOUTERDE, R.; HENRIQUEZ, M. H.; ROCHA, R. y SADKI, D. (1988): Le Bajocien Inférieur du Cap Mondego (Portugal). Essai de Biozonation. 2nd International Symposium on Jurassic Stratigraphy, p. 301-313, 3 f., 1 l. Lisboa.

FERNANDEZ-LOPEZ, S.; MOUTERDE, R. y ROCHA, R. (1988): Les Zurcheria s.l. (Ammonitina, Erycitidae) du Bajocien Inférieur du Cap Mondego (Portugal). 2nd International Symposium on Jurassic Stratigraphy, p. 283-300, 4 f., 1 t., 2 l. Lisboa.

FERNANDEZ-LOPEZ, S. y GOMEZ, J. J. (1978): El Jurásico en la región Chelva-Domeño (Valencia). Grupo Esp. Mesozoico, Jur. Cor. Ibér., (Extr. guía excursiones), VII, p. 23, 1 f. Madrid

FERNANDEZ-LOPEZ, S. y GOMEZ, J. J. (1990): Evolution tectono-sédimentaire et génèse des associations d'ammonites dans le secteur central du Bassin Iberique (Espagne) pendant l'Aalénien. Cahiers Univ. Catho. Lyon. sér. Sci., 4, p. 39-52, 8 f.

FERNANDEZ-LOPEZ, S. y MOUTERDE, R. (1985): Le Toarcien, l'Aalénien et le Bajocien dans le secteur de Tivenys: nouvelles données biostratigraphiques. Strata, 2 (2), p. 71-84, 2 l., Toulouse.

FERNANDEZ-LOPEZ, S. y SUAREZ VEGA, L. C. (1979): Estudio bioestratigráfico (Ammonoidea) del Aalenense y Bajociense en Asturias. Estudios Geol., 35, p. 231-239, 7 f., Madrid.

FONSECA DA PINTO DUARTE, L. V. (1990): Estudo Sedimentol gico



- das unidades calco-margosas toarcianas na região Rabaçal-Condeixa. Museu e laboratório Mineralógico e geológico da Universidade de Coimbra. Centro de Geociências da Universidade de Coimbra. INIC.
- FOSSA-MANCINI, E. (1914): Lias e Giura nella Montagna della Rossa. Atti. Soc. Tosc. Sci. Nat., 30, p. 220-247. Pisa.
- FUTTERER, K. (1893): Die Ammoniten des mittleren Lias von Oestringen. Mitt. Grossh. Bad. Geol. Landesanst., 2. Heidelberg.
- GABILLY, J. (1967): Méthode et modèles en stratigraphie du Jurassique. 2ème Colloque Jurassique, Luxemburg (1967), Preprint, 25 p., Mém. B.R.G.M., Fr., 75, p. 5-16 (1974).
- GABILLY, J. (1973): Le Toarcien du Poitou. Thèse et Annexes, Poitiers, 546 p., 164 f., 47 t., 69 l.
- GABILLY, J. (1976): Le Toarcien à Thouars et dans le Centre ouest de la France. Biostratigraphie-Evolution de la faune (Harpoceratinae-Hildoceratinae). Lab. ass. au C.N.R.S. 11 et 157, 3, 217 p., 52 f., 18 c., 29 l.
- GABILLY, J.; ELMI, S.; MATTEI, J. y MOUTERDE, R. (1971): Les zones du Jurassique en France. Toarcien. C.R. somm. Soc. Géol. France, Paris, 2 f., p. 82-84.
- GARCIA-DUEÑAS, V.; LINARES, A. y MOUTERDE, R. (1967): Datos estratigráficos sobre la serie mesozoica del rio de las Juntas (Montillana, Zona Subética, Granada). Acta Geol. Hisp., año II, nº 3, p. 65-68, 1 l., 2 f., Barcelona.
- GARCIA-JORAL, F. (1981): Estudio paleontológico de los braquiópodos del Toarciense superior en el Sector Central de la Cordillera Ibérica. Tesis de Licenciatura, Fac. C.C. Geológicas U.C.M. (Inéd.)
- GARCIA-JORAL, F. (1985): Los Braquiópodos del Aalenense de la Cordillera Ibérica. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Geológicas, U.C.M., p. 1-326, 87 f., 16 l. (Inéd.)
- GAUTIER, F. (1968): Sur L'existence et L'âge d'un paléovolcanisme dans le Jurassique sud-aragonais (Espagne). C.R. somm. Soc. Géol. France, 3, p. 74-75. Paris.
- GAUTIER, F. y MOUTERDE, R. (1964): Lacunes et irrégularités des dépôts a la limite du Jurassique moyen de la bordure Nord des Chaînes Ibériques (Espagne). C.R. Acad. Sc. Paris, 258, p. 3064-3067.
- GECZY, B. (1965): Hammatoceraten und Eryciten (Ceph.) aus dem Oberlias von Urkut. Ann. Univ. Sc. Budapest., sect. Geol.,



8, p. 17-29, 5 f., 5 l., Budapest.

GECZY, B. (1966): Ammonoides jurassiques de Csernye, Moutagne Bakony, Hongrie - Part. I (Hammatoceratidae). Geologica Hungarica, sér. Palaeont., 34, 275 p., 126 f., 44 l. Budapest.

GEMMELLARO, G. G. (1886): Monografía sui fossili del Lias superiore della province di Palermo e do Messina, esistenti nel Museo di Geología della R. Università di Palermo. Giorn. Sc. Nat. Econ., 17, p. 188-197. Palermo.

GERARD, CH. y BICHELONNE, H. (1940): Les Ammonites Aaléniennes du mineral de fer de Lorraine. Mém. Soc. Geol. France, N.S., 42, p. 1-60, 2 f. 33 l., Paris.

GEYER, O. F.; BEHME, H. y HINKELBEIN, K. (1974): Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie des Juras von Ostspanien. VII. Die Grenzoölithe im Jura von Ostspanien. N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 145 (1), p. 17-57, 17 f., Stuttgart.

GOMEZ, J. J. (1979): El Jurásico en facies carbonatadas del Sector Levantino de la Cordillera Ibérica. Seminarios de Estratigrafía. Ser. Mon., 4, 683 p., 118 f., 9 l., Madrid.

GOMEZ, J. J. y GOY, A. (1979): Las unidades litoestratigráficas del Jurásico medio y superior, en facies carbonatadas del Sector Levantino de la Cordillera Ibérica. Est. geol., 35, p. 569-598, 20 f., 3 l., Madrid.

GOMEZ, J. J. y GOY, A. (1981): Evolución lateral de las unidades litoestratigráficas del Jurásico en facies carbonadas de la Cordillera Ibérica. Cuadernos de Geología, 10, p. 83-93, f. 3, Granada.

GOY, A. (1974): El Lías de la mitad Norte de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica. Tesis Doct. Fac. Geología, Univ. Complutense, 3 t., XV + 940 p., 110 f., 111 l. (Inéd.), Resumen: Publ. Depart. Paleont., Univ. Compl. Madrid, 14, 35 p., 10 f.

GOY, A. (1980): El Jurásico entre Pedregal y Pozuel del Campo (provincias de Guadalajara y Teruel). XIV Curso de Geología práctica, 21 p., 1 f., 4 mapas. Teruel.

GOY, A. (1985): Jurassique des Ibérides. Strata, 2 (2), p. 32-56, 20 f., Toulouse.

GOY, A.; COMAS-RENGIFO, M. J. y CABRA, P. (et FERNANDEZ-LOPEZ, S.; MELENDEZ, G. y OLORIZ, F.) (1986): Algunos datos nuevos sobre la bioestratigrafía del Jurásico de Mallorca. (Inéd.).

GOY, A.; GOMEZ, J. J. y YÉBENES, L. (1976): El Jurásico de la

- Rama Castellana de la Cordillera Ibérica (mitad Norte). I Unidades Litoestratigráficas. Estudios geol., 32, p. 391-423, 6 f., 6 l., Madrid.
- GOY, A.; JIMÉNEZ, A.; MARTINEZ, G. y RIVAS, P. (1988): Difficulties in Correlating the Toarcian ammonite succession of the Iberian and Betic Cordilleras. 2nd. Int. Symposium on Jurassic Stratigraphy. Ed. Rocha and Soares, p. 155-178, 4 f., Lisboa.
- GOY, A.; MARTINEZ, G. y URETA, M. S. (1988): Bioestratigrafía del Toarciense y Aaleniano en el sector comprendido entre La Almunia de Doña Godina y Ricla (Prov. Zaragoza). Ext. guía Exc. III Col. Estr. y Paleogeogr. Jur. España. Ed. Inst. Est. Rioj. Ciencias de la Tierra. Geología, 11, p. 237-250, 3 f.
- GOY, A.; MARTINEZ, G. y URETA, M. S. (1990): The Upper Toarcian and the Aalenian in the Puerto de Pozazal area (Western Vasco-Cantabrian Basin, Northern Spain). Vith. Meeting Eur. Geol. Soc. Lisboa, Abstracts, p. 31.
- GOY, A.; MARTINEZ, G. y URETA, M. S. (1991): The succession of Hammatoceratinae in the Aalenian of Northern Spain. Conference on Aalenian and Bajocian Stratigraphy. Isle of Skye. Ed.: N. MORTON, Birbeck College. Univ. of London. p. 49-63, 4 f. 3 l.
- GOY, A.; MARTINEZ, G. y URETA, M. S. (1991): Le Toarcien dans la Région de Pozazal-Reinosa (Chaîne Cantabrique Orientale, Espagne). 3rd. Internat. Symp. Jurassic Stratigraphy. Poitiers (in litt.).
- GOY, A. y ALFEREZ, F. (1974): Algunas observaciones sobre la Bioestratigrafía del Lías de Maranchón (Guadalajara). COL-PA, 25, p. 6-8. Madrid.
- GOY, A. y MARTINEZ, G. (1990): Biozonación del Toarciense en el Sector Central de la Cordillera Ibérica. Cuadernos de Geología Ibérica, 14, p. 11-53, 8 f., 4 l., Madrid.
- GOY, A. y ROBLES, F. (1975): El Jurásico de Turmiel (Guadalajara). Estudios geol., 31, p. 261-283, 7 f., 4 l. Madrid.
- GOY, A. y SUAREZ-VEGA, L. C. (1987): El Jurásico. Extr. Libro Jubilar J. M. RIOS. IGME (1979), p. 62-79, 5 f.
- GOY, A. y URETA, S. (1981): Bioestratigrafía del Aaleniano en Préjano-Muro de Aguas (Logroño). II Col. Estr. y Pal. del Jurásico de España (Granada 1979). Publ.: Cuad. Geol. Univ. Granada, 10, p. 107-119, 3 f.
- GOY, A. y URETA, M. S. (1987): Leioceratinae (Ammonitina) del



- Aalenienense inferior de Fuentelsaz (Cordillera Ibérica, España). Bull. della Soc. Paleont. Italiana, 25 (3), p. 213-236, 5 l., Modena.
- GOY, A. y URETA, S. (1988): Ammonitina del Toarciense superior en la Sierra Norte de Mallorca (España). Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol.), 84 (1-2), p. 19-38.
- GOY, A. y URETA, S. (1990): El Aalenienense en la Cordillera Ibérica. Les Cahiers de l'Université Catholique de Lyon. sér. Sciences, 4, p. 73-87, 7 f.
- GOY, A. y URETA, S. (1991): The lower boundary of the Aalenian in the Fuentelsaz section (Iberian Range, Spain). Conference on Aalenian and Bajocian Stratigraphy. Isle of Skye. Ed.: N. MORTON, Birbeck College, Univ. of London, p. 33-47, 4 l., 2 f.
- GOY, A. y URETA, S. (1991): L'Aalenien dans le Bassin Basque-cantabrique (Espagne). 3rd. International Symp. Jurassic Stratigraphy. Poitiers (In litt.).
- GUEx, J. (1967): Dimorphisme sexuel d'un groupe d'Hammatoceras et position systématique du genre Onychoceras. Bull. Lab. Géol. Min. Géoph. et Musée Géol. de l'Univ. Lausanne, 168, 12 p., 8 f., 2 l.
- GUEx, J. (1968): Note préliminaire sur le dimorphisme des Hildocerataceae. Bull. Lab. Géol. Univ. Lausanne, 173.
- GUEx, J. (1970): Sur le sexe des ammonites. Bull. Lab. Géol. Minér., Géophys. et du Musée Géol., Univ. Lausanne, 178, p. 1-6. Lausanne.
- GUEx, J. (1973): Observations sur la répartition biostratigraphique des ammonites du Toarcien supérieur de L'Aveyron (France). Bull. Lab. Géol. Min. Géop. et Musée géol. de l'Univ. de Lausanne, 207, p. 1-14, 1 f., 2 l.
- GUEx, J. (1975): Description biostratigraphique du Toarcien supérieur de la bordure sud des causses (France). Eclogae geol. Helv., 68(1), p. 97-129, 4 f., 12 l., Bâle.
- HAAS, O. (1942): Recurrence of Morphologic Types and Evolutionary Cycles in Mesozoic Ammonites. Jour. Paleont., 16. Tulsa.
- HENRIQUES, M. H. (1989): O Limite Lias-Dogger no baixo Mondego (Portugal). Ensaio de caracterização biostratigráfica. Memórias e Notícias. Publ. Mus. Lab. Mineral. Geol., Univ. Coimbra, 107, p. 37-42, 1 c.
- HERRERO, N. (1986): Lías y Dogger inferior en la Región de Moyuela-Muniesa (Teruel). Tesis de Licenciatura Fac. CC.



Geológicas. U.C.M., 108 p., 9 f., 13 l., 2 mapas.

- HILLEBRANDT, A. y WESTERMANN, G. (1985): Aalenian (Jurassic) Ammonite Faunas and Zones of the Southern Andes. Zitteliana, 12, 10 f., 10 l., p. 3-55. München.
- HINKELBEIN, K. (1969): El Triásico y el Jurásico de los alrededores de Albarracín. Teruel, 41, p. 35-71, 20 f., 8 cuadros, 6 l., 1 mapa.
- HILKELBEIN, K. (1975): Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie des Juras von Ostspanien. VII. Stratigraphie und Fazies im Mitteljura der zentralen Iberischen Ketten. N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 148 (2), p. 139-184, 44 f., Stuttgart.
- HOFFMANN, K. (1966): Eudmetoceras amplexans, S. BUCKMAN (Ammonoidea, Hammatoceratinae) aus dem Ober-Aalenium (Murchisonae-Zone) von Lörrach Stetten. Jb. Geol. Landesamt Baden Württemberg, 8, p. 13-22, 1 l. 1-3. Freiburg.
- HYATT, A. (1867): The fossil cephalopods of the Museum of Comparative Zoology. Bull. Mus. Comp. Zool., 1, p. 71-102. Cambridge, Massachusetts.
- JANENSCH, W. (1902): Die Jurensisschichten des Elsass. Abhandl. Z. Spezialkarte v. Elsass-Lothringen, 5, 151 p., 12 l., Strassburg.
- JAWORSKY, E. (1926): La fauna del Lías y Dogger de la Cordillera Argentina en la parte meridional de la provincia de Mendoza. Act. Acad. Nac. Ciencias Córdoba, IX, p. 135-317, 12 f., 4 l., Buenos Aires.
- JIMÉNEZ, A. (1986): Estudio paleontológico de los Ammonites del Toarciense inferior y medio de las Cordilleras Béticas (Dactylioceratidae e Hildoceratidae). Tesis Doctoral Fac. Ciencias, Univ. Granada, 252 p. (Inéd).
- JIMÉNEZ, A. y RIVAS, P. (1981): El Jurásico de las zonas externas de las Cordilleras Béticas. III. Zona Subbética III. 4. El Toarciense. II Col. de Estrat. y Paleogeog. del Jurásico de España (Granada, 1979). Cuad. Geol. Univ. Granada, 10, 397-411.
- JOLY, H. (1923): Sur la constitution du Jurassique à Torrelapaja el Berdejo (Chaîne Celtibérique, provinces de Saragosse et de Soria, Espagne). C. R. Acad. Sc. Paris, 276, p. 700-702.
- JOLY, H. (1927): Études géologiques sur la Chaîne celtibérique (provinces de Teruel, Saragosse, Soria, Logroño, Espagne). C. R. Congr. Geol. Inter., XIV Sess. Spanien, 1 (2), p. 523-584. Madrid.

- KESSLER, P. (1926): Über den Siphoniger Gehäusecephalopoden. Paläont. Zeitschr., 8. Berlín.
- KOTTEK, A. V. (1966): Die Ammonitenabfolge des Griechischen Toarcium. Ann. Geol. des Pays Helléniques (1963), 17, p. 1-157, 67 f., 17 l., Athen.
- KRIMHOLTZ, G. (1961): Ammonites du Jurassique inférieur et moyen des bordures nord du Caucase. Leningrad, Ed. Univ., 164 p., 14 f., 9 l.
- LANGE, W. (1951): Die Ammonitenfauna der Psiloceras-Stufe Norddeutschlands. Paläontogr., 93. Stuttgart.
- LARRAZET, M. (1896): Recherches géologiques sur la région orientale de la province de Burgos et sur quelques ponts des provinces d'Alava et de Logroño. Thèse de Doct. de la Fac. Sc. Paris, Lille, 1895. Mem. Soc. Geol. France, S.n., mem. 27. Paris.
- LELIEVRE, T. (1960): Étude des Ammonites de L'Aalénien de deux gisements du Nord du Maroc (Prerif). Ann. Soc. géol. Nord, 80, p. 15-52, 1. 5-7. Lille.
- LINARES, A. (1981): El Jurásico de las Zonas externas de las Cordilleras Béticas. III.5. El Aalenienense en la Zona Subbética. II Col. Estr. y Pal. del Jurásico de España (Granada, 1979). Pub.: Cuad. Geol. Univ. Granada, 10, p. 107-119, 3 f. (1981).
- LINARES, A.; MOUTERDE, R. y RIVAS, P. (1971): El Lías del sector central de la Zona Subbética (vista de conjunto). Cuad. Geol. Ibér., 2, p. 227-236, 4 f., Madrid.
- LINARES, A.; URETA, M. S. y SANDOVAL, J. (1988): Comparison between the Aalenian Ammonite associations from the Betic and Iberian Cordilleres. Elements of correlation. 2nd Int. Symp. on Jurassic Stratigr. Ed. Rocha & Soares, p. 193-208, 3 f., 2 l., Lisboa.
- LINARES, A. y RIVAS, P. (1971): Metacronía del Ammonítico rosso en la zona Subbética (Sector Central). Cuad. Geol. Ibér., 2, p. 183-204, 3 f., Madrid.
- LINARES, A. y RIVAS, P. (1973): La transición Lías-Dogger en el sector de Alamedilla, zona Subbética. Cuad. Geol. Univ. Granada, 4, p. 155-160, 1 f.
- LINARES, A. y SANDOVAL, J. en coll. con MOUTERDE, R. (1986): Malladaites nov. gen. et Spinammatoceras (Hammatoceratidae, Ammonitina) de L'Aalénien de la zone Subbétique Sud d'Espagne. Geobios, 19 (2), p. 207-224, 13 f., 2 l., Lyon.



- MAKOWSKI, H. (1971): Some remarks on the ontogenetic development and sexual dimorphism in the Ammonoidea. Acta. Geol. Polonica, 21 (3), p. 321-340, 1 l. Warszawa.
- MAKOWSKI, H. (1962): Problem of sexual dimorphism in ammonites. Palaeont. Polonica, 12, p. 1-92, 14 f., 20 l., Warszawa.
- MALLADA, L. (1885): Sinopsis de las especies fósiles que se han encontrado en España. T. II, Terreno Mesozoico (Sistemas Triásico y Jurásico). Bol. Com. Mapa Geol. España, 2 (XII), 150 p., 1. 1-47.
- MALLADA, L. (1889): Reconocimiento geográfico y geológico de la Provincia de Tarragona. Bol. Com. Mapa Geol. España, 16, 175 p.
- MALLADA, L. (1891): Catálogo general de las especies fósiles encontradas en España. Bol. Com. Mapa Geol. España, 18, p. 1-253.
- MANSILLA y GOMEZ (1981): Mapa Geológico de España. 1:50.000 (2ª Serie). Hoja nº 468 (Albalate del Arzobispo) IGME.
- MARIN, Ph. y TOULOUSE, D. (1972): Le Lias du Nord de la Province de Teruel (Espagne): Précisions d'ordre chronostratigraphique. C. R. Acad. Sc. Paris, 274, p. 3356-3358.
- MARTINEZ, G. (1986): El Toarciense en el Sector comprendido entre La Almunia de Doña Godina y Ricla (Prov. de Zaragoza) - Paleontología (Ammonoidea) y Bioestratigrafía. Tesis de Licenciatura. 254 p., 17 f., 15 l., U.C.M. (Inéd).
- MARTINEZ, G. (1988): Caracterización de la Subzona Vitiosa (Zona Variabilis) del Toarciense medio en el sector central de la Cordillera Ibérica. Bol. T. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol.), 84 (1-2), p. 51-68, 1 f., 1 l.
- MARTINEZ, G. (1990): Extension stratigraphique des espèces du genre *Hammatoceras* (sons-famille *Hammatoceratinae*) dans le Lias supérieur de la Cordillere Ibérique. C.I.E.L., sér. Sciences (In litt.).
- MAUBEUGE, P. L. (1984): Nouvelles études paleontologiques et biostratigraphiques sur les ammonites du grand-Duche de Luxembourg, de la province et de la région Lorraine attenante. Travaux scientifiques du musée d'Histoire Naturelle de Luxembourg, II, 115 p., 70 f.
- MAUBEUGE, P. L. (1955): Les Ammonites Aaléniennes, Bajociennes et Bathoniennes du Jura suisse septentrional. Mém. Soc. Paléont. Suisse, 71, p. 1-48, 11 l., Genève.
- MAUBEUGE, P. L. (1961): Catalogue des Ammonites du Jurassique



inférieur et moyen (Hettangien à Bathonien) du Musée Cantonal de Bâle-Campagne. 1<sup>re</sup> Partie. Tätigkeits. Natur. Gessells Basell, 22, p. 27-164, 81 f.

- MAUBEUGE, P. L. y LAMBERT, R. (1955): Sur quelques Ammonites aaléniennes d'Argentina. Extr. Bull. Soc. Belge Géol. Paléont. et d'Hydrol., LXIV, p. 620-624, 1 l., Luxembourg.
- MAYER, C. M. (1871): Description de coquilles fossiles des terrains Jurassiques. Jour. Conch., 3, sér. 11 (19). Paris.
- MELLENDEZ HEVIA, F. y RAMIREZ DEL POZO, J. (1972): El Jurásico de la Serranía de Cuenca. Bol. Geol. Min., 83 (4), p. 313-342, 11 l., Madrid.
- MENECHINI, J. (1867-1881): Monographie des fossiles su calcaire rouge ammonitique de Lombardie et de L'Appennin central. Appendice: "Fossiles du Medolo". Paléont. Lombarde, 4<sup>e</sup> série, 112 p., 22 l., Apénd. 40 p., Edit. A. Stoppani.
- MENSINK, H. (1965): Stratigraphie und Paläogeographie des marinen Jura in den nord westlichen Iberischen Ketten (Spanien). Beih. Geol. Jb., 44, p. 55-102, 4 f., 17 l., Hannover.
- MENSINK, H. y MERTMANN, D. (1981): Die Verkarstung mesozoischer Schichten in der Sierra de la Demanda und del Madero (Spanien). N. Jb. Geol. Paläont. Mh., H. 12, p. 721-736, 9 f., Stuttgart.
- MERLA, G. (1932-1933): Ammoniti giuvesi dell'Appennino Centrale; I. Hildoceratidae; II. Hammatoceratinae. Palaeont. Ital., t. 33 (1932), p. 1-54, l. 1-18, t. 34 (1933), p. 1-29, l. 1-4.
- MERTMANN, D. (1986): Die regressive Faziesentwicklung im Ober-Toarcium/Aalenium der NW-Iberischen Ketten (Spanien). N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 173, p. 1-46, 15 f., Stuttgart.
- MOJICA, J. (1979): Über das Mesozoikum im zentralen Teil des nordöstlichen Keltiberikums (Ateca-Schwelle, Umgebung von Nuévalos, Provinz Zaragoza, Spanien). Arb. Inst. Geol. Paläont. Univ. Stuttgart, 74, p. 1-70, 16 f., 5 l.
- MONESTIER, J. (1921): Ammonites rares o peu connues et Ammonites nouvelles des Toarcien supérieur S.E. de l'Aveyron. Mém. Soc. Géol. France, 23 (2), Mém. n° 54, p. 1-4, l. 1-4.
- MORICKE, W. (1894-1895): Versteinerungen des Lias und Unteroolith von Chile. Neues Jb. Min. Geol. Pal. Beil. Bd., 9, 100 p., 6 l., Stuttgart.
- MORTON, N. (1975): Bajocian Sonniidae and other Ammonites from Western Scotland. Palaeontology, 18, 1, p. 41-91, 4 f., 1.

6-17.

- MOUTERDE, R. (1955): Le Lias de Peniche. Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal, XXXVI, p. 5-33, 1 f., 4 l., Lisboa.
- MOUTERDE, R. (1964-1965): Le Lias de Peniche. (Suite, bibliographie). Com. Serv. Geol. Portugal, XLVIII, 11 p., Lisboa.
- MOUTERDE, R. (1967): Le Lias du Portugal. Vue d'ensemble et divisions en zones. Com. Serv. Geol. Portugal, LII, p. 209-226, Lisboa.
- MOUTERDE, R. (1971): Esquisse de L'évolution biostratigraphique de la Péninsule Ibérique au Jurassique. Cuad. Geol. Ibér., 2, p. 21-31. Madrid.
- MOUTERDE, R.; FERNANDEZ-LOPEZ, S.; GOY, A.; LINARES, A.; RIVAS, P.; RUGET, C. H. y SUAREZ-VEGA, L. C. (1978): El Jurásico en la región de Obón (Teruel). Grupo Esp. Mesozoico; Cord. Ibér., 11, (Extr. guía excursiones), 13 p., 4 f., Madrid.
- MOUTERDE, R.; RAMALHO, M.; ROCHA, R. B.; RUGET, C. y TINTANT, H. (1971): Le Jurassique du Portugal. Esquisse stratigraphique et zonale. Sep. do Bol. Soc. Geol. Portugal, XVIII, p. 73-104, 3 tables. Porto.
- MOUTERDE, R. y RUGET, C. H. (1967): Le Lias des environs de Porto de Moz (SW du Plateau de Fátima). Étude du Barranco de Zambujal de Alcaria. Com. Serv. Geol. Portugal, LI, p. 253-282, 2 f., Lisboa.
- MOUTERDE, R. y SUAREZ-VEGA, L. C. (1971): Las zonas de Ammonites del Jurásico inferior y medio de España. I Congr. Hisp.-Luso-Americ. Geol. Económica, sec. 1, 1, p. 473-478. Madrid-Lisboa.
- NEUMAYR, M. (1878): Ueber unvermittelt auftretene Cephalopodentypen im Jura Mitteleuropa's. Jb. K. Geol. Reichsanst., 28. Wien.
- NEUMAYR, M. (1890): Erdgeschichte. Leipzig, Wien.
- OLORIZ, F.; RIVAS, P. y TAVERA, J. M. (1979): La secuencia Jurásica de Casa Blanca. Atención especial al Dogger-Malm. Extr. guía de excursiones. II Col. Estrat. y Paleogeogr. del Jurásico de España, 15 p., 1 l., 4 f., Granada.
- OPPEL, A. (1856-1858): Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands. Jahresheft ver. Vaterländ. Naturk. Württemberg, 12-14, 857 p. Stuttgart.
- OPPEL, A. (1862): Über jurassische Cephalopoden. Mitth. Mis. K.



- Bayer-Staates, 1, (2-3), p. 127-266, l. 40-74. Stuttgart.
- PALACIOS, P. (1890): Descripción física, geológica y agrícola de la provincia de Soria. Mem. Com. Mapa Geol. España, 16, 550 p., 25 f., 6 l., Madrid.
- PALACIOS, P. (1892): Reseña geológica de la región meridional de la provincia de Zaragoza. Bol. Com. Mapa Geol. España, 19, p. 1-112, 4 f., Madrid.
- PALFRAMAN, F. B. (1969): Taxonomy of sexual Dimorphism in Ammonites-Morphogenetic Evidence in *Hectioceras Brightii* (PRATT). p. 126-152, 11 f., 2 l., Stuttgart.
- PARISCH, C. y VIALE, C. (1906): Contribuzione allo studio delle ammoniti del Lias superiore. Riv. Ital. Paleont., p. 241-267, l. VII-XI
- PERROT, Ch. (1955): Études sur L'Aalénien inférieur au Nord du Tage. Com. Serv. Geol. Portugal, 36, p. 129-150, 1 l., Lisboa.
- PERROT, Ch. y MOUTERDE, R. (1957-1958): Études sur L'Aalénien supérieur au Nord du Tage. Com. Serv. Geol. Portugal, 38, p. 349-371. Lisboa.
- PFAFF, E. (1911): Über Form und Bau de Ammonitensepten und ihre Beziehungen zur Suturlinie. Jahresb. Niedersäch. Geol., 4. Hannover.
- PINNA, G. (1968): Ammoniti del Lias superiore (Toarciano) dell'Alpe Turati (Erba, Como). Part. III: famiglie Lyto-ceratidae, Monnolytoceratidae, Hammatoceratidae (excl. Phymatoceratinae e Bouleiceratinae). Mém. Soc. It. Sc. Nat., Museo Milano, 16 (1), p. 1-69, 6 f., 2 c., 6 l.
- PINNA, G. (1969): Revisione delle Ammoniti figurate da Giuseppe Meneghini nelle tav. 1-22 della "Monographie des fossiles du calcaire rouge Ammonitique" (1867-1881). Mem. Soc. Italiana di Sci. Nat., XVIII (I), p. 16, l. V.
- POMPECKJ, I. F. (1910): Zur Rassenpersistenz der Ammoniten. Jahresh. Niedersächs. Geol., 3, Hannover.
- PRINZ, G. (1904): Die Fauna der älteren Jurabildungen im nordöstlichen Bakony. Mitt. Jahrb. K. Ungarischen Geol. Anstalt, 15, p. 1-142, 30 f., 38 l., Budapest.
- QUENSTEDT, F. A. (1885): Handbuch der Petrefactenkunde. Lauppchen édit., 1239 p., atlas: 100 l., 3ª edic. Tübingen.
- RAMIREZ DEL POZO, J. (1968): Bioestratigrafía y microfacies del



- Jurásico y Cretácico del Norte de España (región Cantábrica). Tesis Doct. Fac. Ciencias Madrid, I.G.M.E. 3 vol., 446 p., 50 f., 19 c., 52 t., 141 l. (1971), t. 78, 3 v., Madrid.
- RAMIREZ DEL POZO, J. (1971): Algunas observaciones sobre el Jurásico de Alava, Burgos y Santander. Cuad. Geol. Ibér., 2, p. 491-508.
- RAMIREZ DEL POZO, J.; OLIVÉ, A.; MOISSENET, T. y GABALDON, V. (1983): Mapa Geológico de España. 1:50.000 (2ª Serie). Hoja nº 541 (Santa Eulalia). IGME.
- RENZ, C. (1912): Stratigraphische Untersuchungen in portugiesischen Lias. N. Jahr. Min. Geol. Palaeont., 1, p. 58-90, 1 f., 1 l., Stuttgart.
- RENZ, C. (1925): Beiträge zur Cephalopodenfauna des älteren Dogger am Monte San Giuliano (Monte Erice) bei Trapani in Westsizilien. Mém. Soc. Paleont. Suisse, 45 (4), 33 p., 2 l., Genève.
- RIBA, O. (1959): Estudio geológico de la Serranía de Albarracín. Mon. Inst. "Lucas Mallada", C.S.I.C., 16, 283 p., 36 f., 28 fot., 1 mapa.
- RICHTER, G. (1930): Las cadenas Ibéricas entre el valle del Jálón y la Sierra de la Demanda. Publ. extr. Geol. España, C.S.I.C., 9, p. 64-142, 3 l. (Trad. J. Gómez de Llarena, 1956). Madrid.
- RICHTER, G. y TEICHMULLER, R. (1933): Die Entwicklung der Keltiberischen Ketten. Abh. Ges. Wiss. Göttingen. math-phys. Kl., N.F., 3 (7), p. 1-118, 56 f., 1. 1-3. Berlin.
- RIEBER, H. (1963): Ammoniten und Stratigraphie des Braunjura der Schwäbischen Alb. Palaeontographica, ser. A, v. 122, p. 1-89, 25 f., 1. 1-8. Stuttgart.
- RIVAS, P. (1972): Estudio paleontológico estratigráfico del Lías en el Sector Central de las Cordilleras Béticas. Tesis Univ. Granada, 2 v., p. 254 + 242, 43 f., 8 c., 13 l. (Inéd.).
- ROBLES, S.; PUJALTE, V. y VALLES, J. C. (1988): Sistemas sedimentarios del Jurásico de la parte occidental de la Cuenca Vasco-Cantábrica. Ciencias de la Tierra. Geología, 11, p. 1-15, 2 f., Logroño.
- ROCHA, R.; MOUTERDE, R.; SOARES, A. F. y ELMÍ, S. (1987): Biostratigraphic sequence of Portuguese Westbasin. Differentiation during The Lias and Dogger. Trip. A. 2nd. International Symp. on Jurassic Stratigraphy, p. 1-84. Lisboa.

- ROLLIER, L. (1909): Phylogénie des principaux genres d'ammonoides de l'Oolithique (Dogger) et de l'Oxfordien. Arch. Sci. Phys. Nat. Genève, 12, p. 611-623. Genève.
- ROMAN, F. y BOYER, P. (1923): Sur quelques ammonites de la zone à "L. murchisonae" du Lyonnais. Trav. Lab. Géol. Fac. Sc. Lyon, 4, 47 p., 31 f., 9 l.
- SAINT GAL de PONS, A. (1961): Description geologique de la Carte d'Espinhal (Penela) - Portugal. Dipl. Etud. Sup. Sc. Nat. Lyon, 110 p., 11 f., 1 atlas.
- SANCHEZ DE LA TORRE, L.; AGUEDA, J. A. y GOY, A. (1971): El Jurásico en el Sector Central de la Cordillera Ibérica. Cuad. Geol. Ibér., 2, p. 309-320, 8 f., Madrid.
- SANDOVAL, J. (1981): El Jurásico de la zonas externas de las Cordilleras Béticas. III.6. El Bajociense. II Col. Estr. y Pal. Jurásico de España (Granada, 1979). Cuad. Geol. Univ. Granada, 10, p. 85-102.
- SATO, T. (1954): Hammatoceras de Kitakami, Japon. Japan Jour. Geol. Geograp., 25 (1-2), p. 81-100, 16 f., 1. 7-9. Tokyo.
- SCHAAF, D. (1986): Der Jura der Kantabrischen Ketten (Nordspanien). Genese und Evolution eines speziellen marinen Sedimentationsraumes. Diss. Dokt. Fak. Eberhardkarls. Univ. Tübingen, p 1-190, 54 f., 11 l.
- SCHINDEWOLF, O. H. (1961-1968): Studien zur Stammengeschichte der Ammoniten. Abh. Akad. Wiss. n. Lit. Math.-Naturwiss K., 1, 901 p., 478 f., 3 l. Mainz.
- SCHLEGELMILCH, R. (1976): Die Ammoniten des Süddeutschen Lias. Gustav. Fischer Verlag., 212 p., 21 f., 2 t., 52 l., Stuttgart-N. York.
- SCHMIDT, H. (1926): Neotenie und beschleunigte Entwicklung bei Ammonoiten. Paläont. Zeitschr., 7. Berlin.
- SCHMIDT-EFFING, R. (1974): Der Jura Spaniens. Eins Überblick über Literatur und neue Forschungs-Ergebnisse von etwa 1960 bis 1974. Zbl. Geol. Paläont., 1 (5-6), p. 231-283. Stuttgart.
- SCHRÖDER, J. (1926-1927): Die Ammoniten der Jurassischen Flecknmrgel in der Bayrischen Alpen. Palaeontographica, 68, p. 111-132, 1. 7-13, v. 69, p. 1-110, 1. 1-4. Stuttgart.
- SCHRIEL, W. (1930): Die Sierra de la Demanda und die Montes Oberenes in der Prov. Burgos. Abh. Ges. Wiss. Göttingen Math. Phys.-Kl. N.F., 16 (2).



- SENIOR, J. R. (1977): The Jurassic Ammonite *Bredya* Buckman. Palaeontology, 20 (3), p. 675-693, 4 f., 1. 81-84. London.
- SEQUEIROS, L.; COLERA, I.; VALENZUELA, R. y SANCHEZ, I. (1978): Bioestratigrafía del Jurásico (Lías y Dogger) en el Sector Belchite-Almonacid de la Cuba (prov. de Zaragoza, Cordillera Ibérica). Estudios geol., 34, p. 293-298, 2 f., Madrid.
- SEYED-EMAMI, K. (1967): Zur Ammoniten-Fauna und Stratigraphie der Badamu-Kalke bei Kerman, Iran (Jura, oberes Unter-toarcium bis mittleres Bajocium). Diss. Univ. München, 180 p., 9 f., 15 l.
- SEYED-EMAMI, K. (1987): Hammatoceratinae (Ammonoidea) aus der Shemshack-Formation östlich von Shahmirzad (SE-Alborz, Iran). N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 6, p. 371-384, 4 f., Stuttgart.
- SPATH, L. F. (1927-1933): Revision of the Jurassic cephalopod fauna of Kachh (Cutch). Mem. Geol. Surv. India, Paleont. Indica M.S., 9 (2), 945 p., 130 l., Calcutta.
- SUAREZ-VEGA, L. C. (1974): Estratigrafía del Jurásico en Asturias. Cuad. Geol. Ibér., 3 (I-II), XVI + 370 p., 1. 1-18A + 1-37B.
- TINTANT, H. (1963): Les Kosmocerotidés du Callovien inférieur et moyen de l'Europe occidentale. Essai de paléontologie quantitative. Publ. Univ. Dijon, 500 p., 92 f., LVIII pl.
- TINTANT, H. (1977): Le polymorphisme intraspécifique en Paléontologie (Exemple pris chez Les Ammonites). Haliotis, 6, p. 49-69, 2 f., 2 l.
- TINTANT, H.; MARCHAND, D. y MOUTERDE, R. (1982): Relations entre les milieux marins et l'évolution des Ammonoides: les radiations adaptatives du Lias. Bull. Soc. géol. France, 7, t. XXIV, 5-6, p. 951-961, 3 f.
- TINTANT, H. y MOUTERDE, R. (1981): Classification et phylogenese chez les Ammonites Jurassiques. Inter. Symp. Concept. Meth. Paleol. Barcelona, p. 85-101, 2 c.
- TRICALINOS, J. (1928): Untersuchungen über den Bau der Keltiberischen Ketten der nordöstlichen Spaniens. Zeitsch. Deutschsch. Geol. Ges., 80 (4), p. 409-482, 3 l., Berlin.
- URETA, M. S. (1977): El Toarciense terminal y el Aalenense en la Sierra de la Demanda: Bioestratigrafía y Paleontología. Tesis de Licenciatura, 210 p., 14 l. (Inéd.).
- URETA, M. S. (1983): Bioestratigrafía y Paleontología (Am-

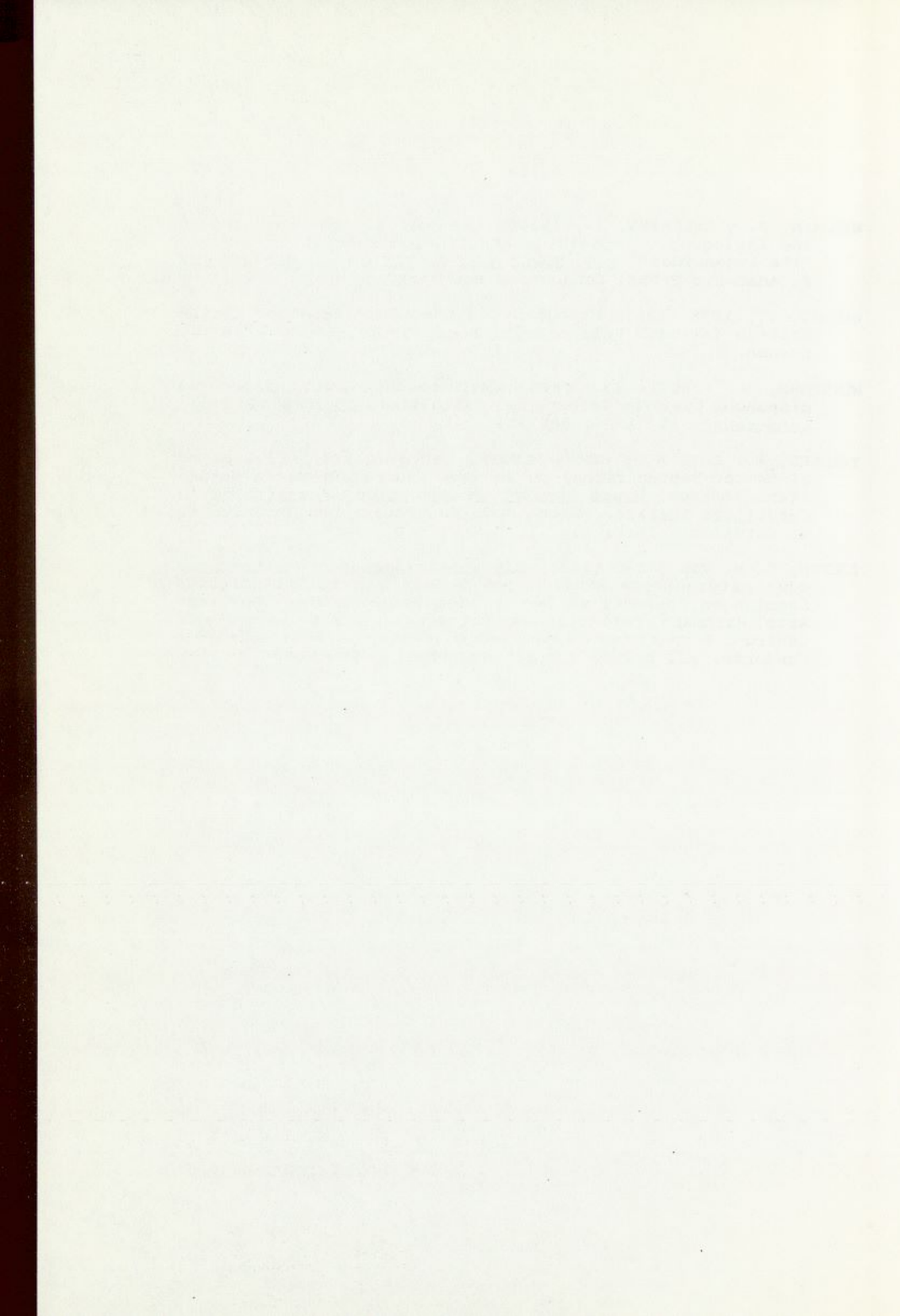


- monitina) del Aalenienense en el Sector Noroccidental de la Cordillera Ibérica. Col. Tesis Doctorales n° 158185, U.C.M., 452 p., 31 f., 34 l., Madrid.
- URETA, M. S. (1988): El Aalenienense en el borde nororiental de la Sierra de Cameros (Muro de Aguas, Logroño). Ciencias de la Tierra. Geología, 11, p. 229-308, 3 f.
- URETA, M. S. y GOY, A. (1986): El Aalenienense en el área de Talveila (Soria). Bioestratigrafía y evolución sedimentaria. Estudios geol., 42, p. 331-339, 4 f.
- VACEK, M. (1886): Fauna der oolithe von Cap S. Vigilio. Abh. K. K. Geol. Reichs., 12 (3), p. 57-212, 3 f., 20 l., Wien.
- VALLADARES, I. (1976): Sedimentología del Jurásico y Cretácico al Sur de la Sierra de la Demanda (Provincia de Burgos y Soria). Acta Salmanticensia, Tesis de Ciencias (Resumen), 16 p.
- VALLADARES, I. (1980): Evolución de facies en el Jurásico calcáreo del Sector Sur-oriental de la provincia de Burgos. Studia Geologica, 16, p. 38-56, 2 f., Salamanca.
- VENTURI, F. (1975): Raredonia nuovogenere di ammoniti (Sottofam. Hammatoceratinae Buckman 1887) del Toarciano inferiore "Rosso Ammonitico" umbro-marchigiano. Boll. Soc. Paleont. Italiana, 14 (1), p. 11-19, 11., 10 f., Perugia.
- VENTURI, I. (1981): Hammatoceratinae Buckman 1887, nel toarciano medio "Rosso Ammonitico" umbro-marchigiano. Proposta di istituire Praerycites sottogenere nuovo di Erycites Gemmellaro 1886. Bol. Soc. Pal. It., 20 (1), p. 81-92, 8 f. 2 t. 1 l., Modena.
- VILLENA, J.; RAMIREZ DEL POZO, J.; LINARES, A. y RIVA, O. (1971): Características estratigráficas del Jurásico de la región de Molina de Aragón. Zona comprendida entre Monreal del Campo y Zaorejas (Provincia de Teruel y Guadalajara). Cuad. Geol. Ibér., 2, p. 355-374, 4 f., Madrid.
- WALTHER, J. (1963): Dimorphismus bei Goniatiten. Paläont. Zeitschr., 37. Stuttgart.
- WESTERMANN, G. E. G. (1955): Biostratigraphische Untersuchungen im Jura südlich der Sierra de la Demanda. Geol. Jb., 70, p. 515-534. Hannover.
- WESTERMANN, G. E. G. (1956): Phylogenie der Stephanocerataceae und Perisphinctaceae des Dogger. N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 103, p. 233-279. Stuttgart.
- WESTERMANN, G. E. G. (1958): The significance of Septa and Sutures

- in Jurassic Ammonite Systematics. Geological Magazine, XCV (6), p. 441-455, 4 f.
- WESTERMANN, G. E. G. (1964): El Hammatocerátido *Podagrosiceras athleticum* MAUBEUGE y LAMBERT del Bajociano inferior (Aaleniano) del Neuquén Central, Argentina (Ammonitina, Jurásico). Ameghiniana, III (6), p. 173-181, 2 f., 1 l.
- WESTERMANN, G. E. G. (1964a): The Ammonite Fauna of the Kialagvik Formation at Wide Bay, Alaska Peninsula. Part. 1, Lower Bajocian (Aalenien). Bull. Amer. Paleont., 57 (216), p. 325-503, 1. 44-76. New York.
- WESTERMANN, G. E. G. (1964b): Sexual-Dimorphismus bei Ammonoideen und seine Bedeutung für die Taxonomie der Otoitidae. Palaentographica, ser. A, v. 124, p. 33-73. Stuttgart.
- WESTERMANN, G. E. G. (1964c): The terminology of the ammonoid Septal Suture. J. Paleontology, 38, 5, p. 993-998. Tulsa.
- WESTERMANN, G. E. G. (1967): Jurassique moyen (Alpes exclues). In: Lexique stratigraphique international. v. 1, Europe, 5 (2), Allemagne. C.N.R.S., 189 p., Paris.
- WESTERMANN, G. E. G. (1969): The Ammonite fauna of the Kialagvik Formation at Wide Bay, Alaska Peninsula. Part. II. *Sonninia Sowerbyi* zone (Bajocien). Bull. Am. Paleont., 57 (255), 226 p., 57 f., 47 l., New York.
- WESTERMANN, G. E. G. (1969a): Proposal: Classification and nomenclature of dimorphs at the genus-group level. In: G.E.G. WESTERMANN, Ed., Sexual dimorphism in fossil Metazoa and taxonomic implications. Int. Union Geol. Scis., ser. A, v. 1, p. 234-238. Stuttgart.
- WESTERMANN, G. E. G. y RICCARDI, A. C. (1972): Middle Jurassic ammonoid fauna and biochronology of the Argentine-Chilean Andes, part. I: Hildocerataceae. Palaentographica, ser. A, v. 140, n° 1-3, p. 1-116, 40 f., 31 l., Stuttgart.
- WESTERMANN, G. E. G. y RICCARDI, A. C. (1975): Edad y taxonomía del género *Podagrosiceras* MAUBEUGE y LAMBERT (Ammonitina, Jurásico Medio). Ameghiniana, XII (3), p. 242-252, 2 f., 1 l.
- WESTERMANN, G. E. G. y RICCARDI, A. C. (1982): Ammonoid fauna from the Early Middle Jurassic of Mendoza Province, Argentina. J. Paleont., 56 (1), p. 11-41, 7 f., 6 l.
- WESTERMANN, G. E. G. y RICCARDI, A. C. (1985): Middle Jurassic ammonite evolution in the Andean Province and emigration to Tethys. Sedimentary and evolutionary Cycles. Ed. BAYER y SEILACHER, 1, p. 6-17, 4 f.

- WIEDMAN, J. y KULLMANN, J. (1980): Ammonoid Sutures in Ontogeny and Phylogeny. Systematics Association Special Volume 18, "The Ammonoidea". M.R. MOUSE & J. R. SENIOR, p. 215-255, 22 f. Academic Press, London and New York.
- WRIGHT, T. (1878-1886): Monograph on the Lias ammonites of the British Islands. Palaeontogr. Soc., 32-39, 503 p., 88 l., London.
- WUNSTORF, W. (1907): Die Fauna der Schichten mit Harpoceras dispansum Lye. vom Galberg bei Salzgitter. Jb. Preuss. Geol. Landesanst., 25. 1904. Berlin.
- YÉBENES, A.; GOY, A. y COMAS-RENGIFO, M. J. (1978): El Lías en el Sector Septentrional de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica. Grupo Español de Mesozoico, Jurásico de la Cordillera Ibérica. (Extr. Guía de Excursiones Jurásico de la Cordillera Ibérica.). I, 29 p., 8 f., Madrid.
- ZIETEN, C. H. von (1830-1833): Die Versteinerungen Württembergs oder naturgetreue Abbildungen der in den vollständigsten Sammlungen, namentlich der in dem Kabinett des Oberamts-Artz Hartmann befindlichen Petrefacten, mit Angabe der Gebirgs. Formationen, inwelchen dieselben vorkommen und der Fundorte. 102 p., 72 l. (Schweizerbart). Stuttgart.







## VII. GLOSARIO

## VII. GLOSARIO

## INDICE DE TAXONES MENCIONADOS EN EL TEXTO.

(Se relacionan todos los géneros mencionados en el texto y las especies de Hammatoceratinae).

Abbasites 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 64, 109.

Abbasitoides 55, 58, 64.

alleoni 24, 33, 38, 39, 42, 45, 145, 187, 188, 220, 270, 276, 289.

allobrogense 37, 38, 40, 50, 66, 91, 104, 105, 107, 167, 201, 203, 206, 210, 217, 218, 219, 224, 225, 245, 250, 254, 265, 272, 276, 288, 294, 295, 296.

amaltheiforme 193.

Ambersites 51, 54, 55, 58, 64.

amplectens 23, 24, 25, 27, 28, 30, 183, 195, 221.

athleticum 54.

auerbachense 38, 153, 189, 190, 193, 201, 220, 276, 289.

beneckeii 153.

benneri 140.

bonarelli 22, 23, 31, 50, 62, 66, 74, 75, 90, 201, 203, 206, 207, 210, 217, 218, 222, 265, 272, 286, 288, 294.

boyeri 38, 101, 151.

brancoi 151, 153, 219, 225, 226, 239, 267, 276, 278, 288, 289.

Bredya 22, 28, 30, 31, 32, 41, 46, 47, 48, 49, 53, 57, 58, 59, 60, 109, 110, 137, 138, 139, 140, 141, 144, 145, 147, 148, 150, 151, 153, 154, 155, 158, 160, 161, 167, 187, 188, 203, 204, 206, 207, 208, 211, 215, 216, 217, 219, 225, 226, 239, 240, 241, 242, 243, 245, 246, 249, 250, 251, 252, 253, 257, 258, 259, 260, 262, 267, 268, 269, 270, 271, 273, 274, 276, 278, 279, 284, 285, 288, 289, 290, 291, 293, 295, 296, 298, 299.

briordensis 140.

Brodieia 56.

Burtonia 137, 140.



buxtorfi 155, 157, 206, 207, 219, 225, 284, 289.

capuccinum 35, 50, 62, 80, 83, 111, 123, 126, 202, 204, 206, 207, 208, 211, 217, 218, 224, 241, 260, 262, 265, 268, 272, 276, 277, 284, 288, 295.

clausum 66, 69, 201, 203, 206, 207, 217, 218, 222, 239, 282, 286, 294.

clavatum 24.

clavatum 87.

Collina 22.

compressa 216.

costatum 31, 41, 46, 47, 48, 49, 50, 61, 66, 68, 69, 201, 203, 206, 207, 208, 217, 218, 222, 235, 239, 254, 255, 272, 273, 277, 282, 286, 294.

costulatum 38.

costulosus 97.

crassornata 57, 138, 137, 139, 140, 144, 215.

crassum 38.

Csernyeiceras 38, 55, 57, 110, 180, 181, 226.

cubaniense 187, 189.

Cyloceras 52.

delicata 216.

Derocheras 51, 52.

diadematoidea 28, 30, 46, 48, 157, 158, 167, 206, 219, 225, 239, 243, 251, 252, 285, 289, 296.

discus 24, 52.

dolium 21.

dorsatum 24.

dumortieri 38, 60, 140, 141.

Dumortieria 18, 25, 35, 118, 122, 288.



*Erycites* 25, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 64, 59, 86, 96, 134, 139.

*Erycitoides* 53, 54, 58, 110, 139, 214.

*Euaptetoceras* 21, 23, 24, 25, 27, 28, 30, 37, 38, 41, 46, 47, 48, 53, 54, 56, 57, 58, 60, 109, 110, 163, 179, 180, 182, 183, 184, 186, 193, 194, 195, 201, 204, 207, 208, 216, 217, 221, 226, 245, 251, 252, 273, 280, 289, 290, 293, 296, 297, 298.

*Euaptetoceras* sp. 1, 181, 273, 289.

*Euaptetoceras* sp. 2, 182, 251, 280, 289.

*Euaptetoceras* sp. 3, 182, 221, 245, 289.

*Euaptetoceras* sp. 4, 181, 184, 252, 289.

*euaptetum* 54, 179, 186.

*Eudmetoceras* 21, 24, 25, 28, 29, 36, 39, 40, 41, 46, 47, 51, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 109, 110, 179, 180, 186, 194, 195, 197, 198, 204, 206, 207, 214, 216, 217, 221, 226, 242, 245, 285, 289, 290, 293, 297, 298.

*Eudmetoceras* sp. 1, 196, 221, 285, 289.

*Eudmetoceras* sp. 2, 197, 221, 245, 289.

*Eudmetoceras* sp. 3, 198, 221, 242, 289.

*eudmetum* 47, 54, 194, 197, 216, 221.

*fasciatum* 29, 39, 119, 134.

*feugerolense* 29, 140.

*flexuosum* 140.

*fuentelsazensis*, *Bredya* 145, 154, 203, 219, 225, 250, 267, 274, 276, 289, 298.

*gabillyi*, *Geczyceras*? 66, 71, 201, 203, 206, 207, 210, 217, 218, 222, 250, 286, 294, 298.

*Geczyceras* 65, 66, 69, 71, 73, 74, 75, 79, 80, 81, 82, 83, 86, 87, 90, 91, 92, 93, 96, 97, 100, 101, 104, 107, 126, 127, 167, 169, 201, 202, 203, 204, 206, 207, 208, 210, 211, 217, 218, 219, 222, 224, 225, 226, 235, 237, 240, 241, 243, 245, 247, 250, 253, 254, 255, 257, 260, 262, 263, 264, 265, 267, 268, 269, 271, 272, 274, 276, 277, 279, 282, 284, 286, 288, 290, 291, 293, 294, 295, 296, 298.

gerthi 216.

Gerthiceras 60, 158, 160, 216.

goyi, Geczyceras 66, 101, 104, 169, 201, 203, 210, 217, 224, 226, 263, 273, 274, 277, 288, 294, 298.

Gruneria 288.

gulliense 31, 60.

halavatsi 190.

Hammatoceras 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 65, 66, 67, 69, 70, 71, 73, 74, 76, 79, 80, 81, 83, 87, 93, 94, 97, 99, 102, 104, 105, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 117, 118, 119, 122, 123, 126, 128, 130, 131, 132, 134, 135, 138, 139, 140, 141, 151, 153, 155, 157, 158, 162, 166, 168, 169, 170, 172, 175, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 195, 200, 202, 204, 206, 207, 208, 211, 215, 217, 218, 219, 222, 224, 226, 235, 241, 243, 247, 250, 251, 252, 253, 257, 260, 262, 263, 265, 268, 269, 270, 271, 272, 274, 276, 277, 278, 279, 281, 282, 284, 288, 290, 291, 293, 295, 298, 299.

Haplopleuroceras 58, 60, 61, 64.

Harpoceras 33, 123, 126, 147, 163, 180.

Haugia 52, 54, 55, 108, 126.

Haugiella 49.

Hildaites 61.

housurensis 172.

hungaricum 24.

infernalis 21, 23, 27, 28, 30, 38, 41, 47, 184.

insigne 21, 22, 23, 24, 26, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 55, 62, 75, 76, 79, 83, 87, 93, 97, 107, 108, 111, 112, 113, 117, 118, 119, 122, 123, 134, 143, 147, 157, 170, 171, 200, 202, 204, 206, 207, 208, 217, 235, 239, 241, 243, 247, 250, 251, 252, 253, 257, 260, 262, 263, 265, 270, 271, 272, 277, 278, 282, 288, 295.

Kialavgites 53, 54, 56, 58, 110, 215.

klimakomphalum 21, 25, 28, 163, 180, 195.

Leioceras 140.



Lillia 52.

lorteti 38, 90, 166, 167, 219, 269, 288.

lotharingica (-um) 30, 151, 206.

Ludwigia 139, 140, 145.

malargensis 160, 215.

Malladaites 60, 61, 64.

manflasensis 216.

masticonensis 28.

mendozaana 158, 160.

meneghini 20, 23, 24, 31, 35, 50, 62, 66, 96, 97, 99, 100, 101, 104, 201, 202, 207, 208, 210, 217, 224, 225, 260, 265, 272, 274, 277, 284, 288, 294.

Merlaites 41, 61.

newtoni 139, 145, 147, 188, 219, 240, 245, 246, 260, 271, 276, 288, 289.

obtetum 24, 54, 185, 186.

Onychoceras 55, 59, 110, 215.

Osperlioceras 22, 25.

Pachammatoceras 35, 38, 40, 51, 55, 57, 109, 110, 111, 128, 130.

pachu 35, 37, 38, 40, 46, 48, 49, 50, 62, 111, 117, 122, 127, 128, 130, 202, 204, 207, 208, 217, 218, 219, 224, 241, 247, 250, 257, 260, 262, 265, 269, 277, 279, 284, 288, 295.

Parammatoceras 24, 25, 27, 34, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 48, 51, 53, 54, 57, 59, 60, 71, 101, 109, 110, 130, 145, 151, 153, 162, 163, 179, 180, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 193, 194, 201, 204, 207, 208, 220, 226, 252, 268, 270, 276, 289, 293, 296, 298.

perplanum 23, 29, 30, 31, 38, 50, 61, 62, 66, 68, 76, 81, 83, 87, 90, 91, 92, 93, 201, 203, 204, 206, 207, 208, 210, 217, 218, 224, 239, 241, 243, 247, 257, 260, 262, 263, 265, 267, 272, 276, 279, 288.

personatum 68.

Phlyseogrammoceras 55.

Phylloceras 19.

Phymatoceras 54, 55, 56, 58, 109.

picenum 61.

Planammatoceras 21, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 46, 51, 53, 54, 57, 58, 59, 60, 90, 97, 104, 109, 110, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 171, 172, 173, 175, 177, 178, 179, 180, 181, 186, 194, 201, 204, 206, 207, 210, 215, 216, 217, 219, 220, 225, 226, 235, 239, 242, 243, 245, 249, 267, 268, 269, 270, 274, 276, 288, 289, 290, 293, 296, 298.

Planammatoceras sp. 1, 163, 220, 274, 289.

planiforme 30, 38, 40, 43, 46, 53, 54, 162, 169, 175, 177, 179, 186, 216, 219, 220, 239, 242, 243, 270, 289, 290, 296.

planinsigne 24, 28, 29, 30, 32, 43, 104, 164, 165, 170, 172, 177, 210, 215, 216, 219, 276, 289, 296.

Pleydellia 25.

Podagrosiceras 53, 54, 56, 58, 59.

Podagrosites 286.

porcarellense 20, 24, 31, 37, 38, 48, 49, 50, 61, 66, 80, 83, 86, 93, 201, 203, 206, 207, 208, 210, 217, 218, 224, 239, 241, 247, 257, 260, 265, 272, 276, 288, 294.

praefallax 35, 40, 47, 48, 49, 50, 71, 101, 117, 130, 131, 132, 134, 135, 202, 204, 217, 218, 219, 224, 253, 257, 263, 265, 272, 277, 279, 288, 295.

Praerycites 57, 61, 222.

prinzi 42.

prospues 21, 23, 25, 28, 29, 30, 36, 198, 221.

Pseudammatoceras 21, 25, 27, 29, 31, 37, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 47, 54, 56, 57, 58, 60, 109, 110, 138, 140, 141, 151, 155, 163, 214.

Pseudaptetoceras 24, 55, 56, 57, 59, 60, 180.

Pseudogrammoceras 22, 61, 286.

Pseudolillia 22.

*Puchenquia* 56, 58, 59, 60, 158, 160, 215, 216.

*Rarenodia* 57, 61.

*Rhodaniceras* 21, 23, 24, 25, 29, 30, 31, 38, 39, 47, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 110, 147, 194, 196, 198, 214, 216.

*rhodanuicum* 24, 38, 147, 196, 221.

*romani* 104, 168, 169, 219, 220, 226, 276, 289.

*rugatum* 34, 36.

*semilunatum* 29, 35, 45, 50, 62, 111, 117, 119, 202, 204, 207, 208, 211, 217, 218, 224, 250, 251, 265, 268, 272, 274, 276, 277, 281, 282, 288, 295.

*sieboldi* 24, 52, 130, 151, 152, 171, 190, 191, 193, 220, 252, 268, 289.

*simulator* 40, 55, 128, 134, 215.

*Sonninia* 51, 52.

*speciosum* 22, 23, 29, 30, 31, 37, 38, 39, 41, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 61, 62, 65, 66, 73, 75, 79, 80, 81, 82, 83, 90, 93, 117, 126, 127, 201, 203, 206, 207, 208, 210, 217, 218, 222, 224, 225, 239, 240, 241, 253, 254, 257, 260, 262, 264, 265, 268, 269, 271, 272, 274, 277, 279, 282, 284, 286, 288, 294, 295.

*Sphaerocoeloceras* 54, 58.

*Spinammatoceras* 55, 56, 58, 60, 61, 64.

*stenomphalum* 190, 191.

*strictum* 93.

*suballeoni* 140.

*subcostatum* 68.

*subinsignis* 29, 30, 31, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 52, 54, 57, 60, 137, 138, 140, 141, 144, 145, 147, 148, 150, 151, 155, 158, 160, 161, 167, 172, 188, 204, 208, 216, 219, 225, 239, 240, 241, 242, 245, 246, 249, 250, 251, 252, 253, 257, 258, 259, 260, 262, 267, 268, 269, 270, 273, 276, 279, 288, 289.

*tenuinsigne* 24, 28, 42, 46, 169, 177, 245, 249, 267, 289, 296.

*Trophites* 51.



*Tropidoceras* 56.

*tuberculatum* 38, 147.

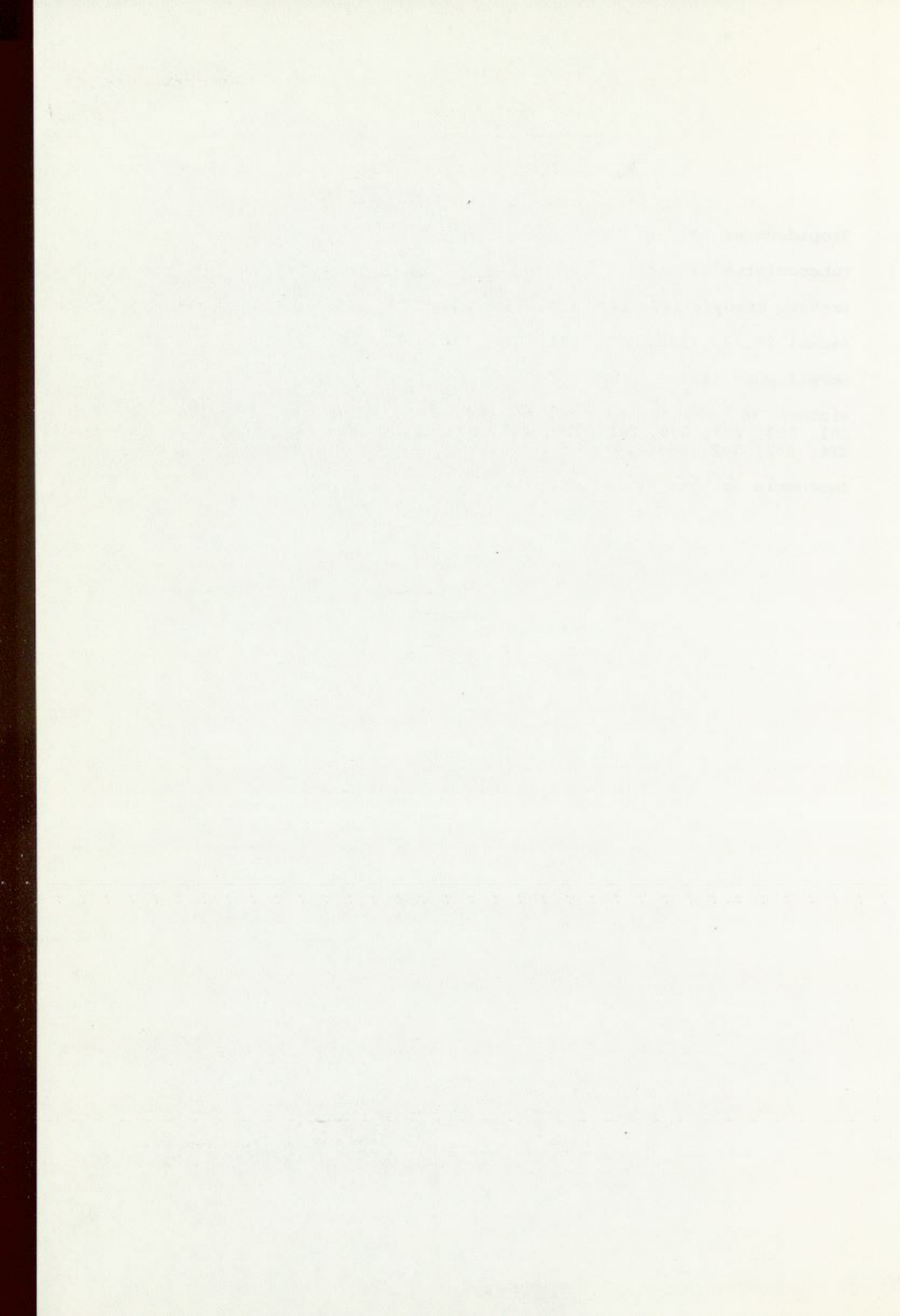
*uretae*, *Bredyia* 145, 149, 155, 188, 203, 219, 225, 260, 288, 298.

*vaceki* 29, 43, 168, 169, 172, 173, 219, 220, 268, 283.

*verpiliense* 180.

*victori* 38, 40, 50, 61, 62, 66, 68, 71, 73, 93, 94, 96, 102, 201, 203, 207, 208, 210, 217, 218, 224, 225, 241, 260, 265, 272, 276, 277, 282, 288, 294.

*Zurcheria* 54, 55, 59, 60, 61, 64.



VIII. LAMINAS



LAMINA 1

Fig. 1: 1.a. *Geczyceras? costatum* (GABILLY). Zona Variabilis (Subzona Vitiosa). SP359/2. Fragmacono. Sierra Palomera.

1.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 2: 2.a. *Geczyceras ? costatum* (GABILLY). Zona Variabilis. Tul8/9. Fragmacono. Turmiel.

2.b. Idem. Sección tansversal.

Fig. 3: 3.a. *Geczyceras? clausum* (GABILLY). Zona Variabilis (Subzona Vitiosa). SP359/1. Fragmacono. Sierra Palomera. (Refiguración de MARTINEZ (1990 in litt.), l. 1, fig. 1).

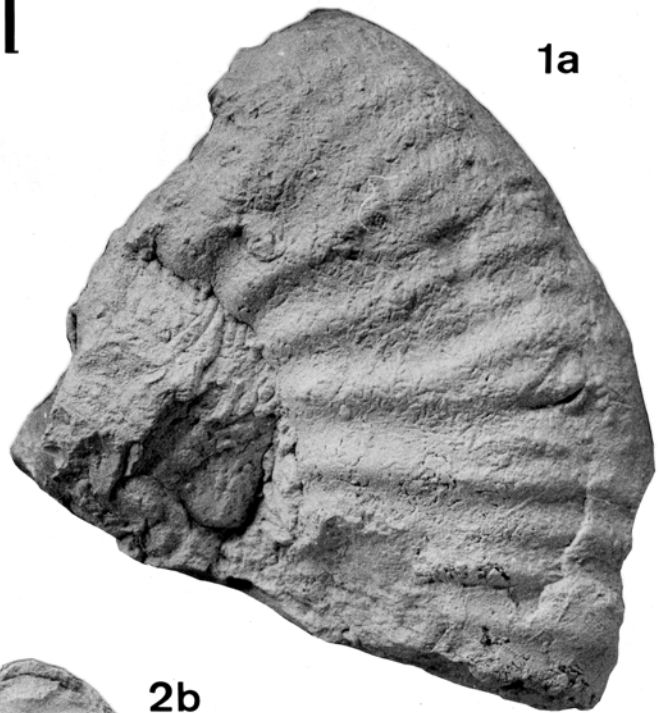
3.b. Idem. Sección transversal.

Escala gráfica: 1 cm.

LAMINA 1



1b



1a



3a



3b



2b



2a

LAMINA 2

Fig. 1: 1.a. *Geczyceras? gabillyi* nov. sp. Adulto. Zona Thouar-  
sense. Ph411/1. Fragmacono. Piedrahita de Nuño.

1.b. Idem. Sección transversal.



LAMINA 2



1a

1



1b

LAMINA 3

Fig. 1: 1.a. *Geczyceras* aff. *bonarelli* (PARISCH y VIALE). Zona Insigne (Subzona Insigne). Fz1.3/13. Fragmacono. Fuentelsaz. (Refiguración de MARTINEZ (1990 in litt.), l. 2, fig. 4).

1.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 2: 2.a. *Geczyceras speciosum* (JANENSCH) (m). Zona Insigne (Subzona Insigne). Rc269/7. Fragmacono. Ricla.

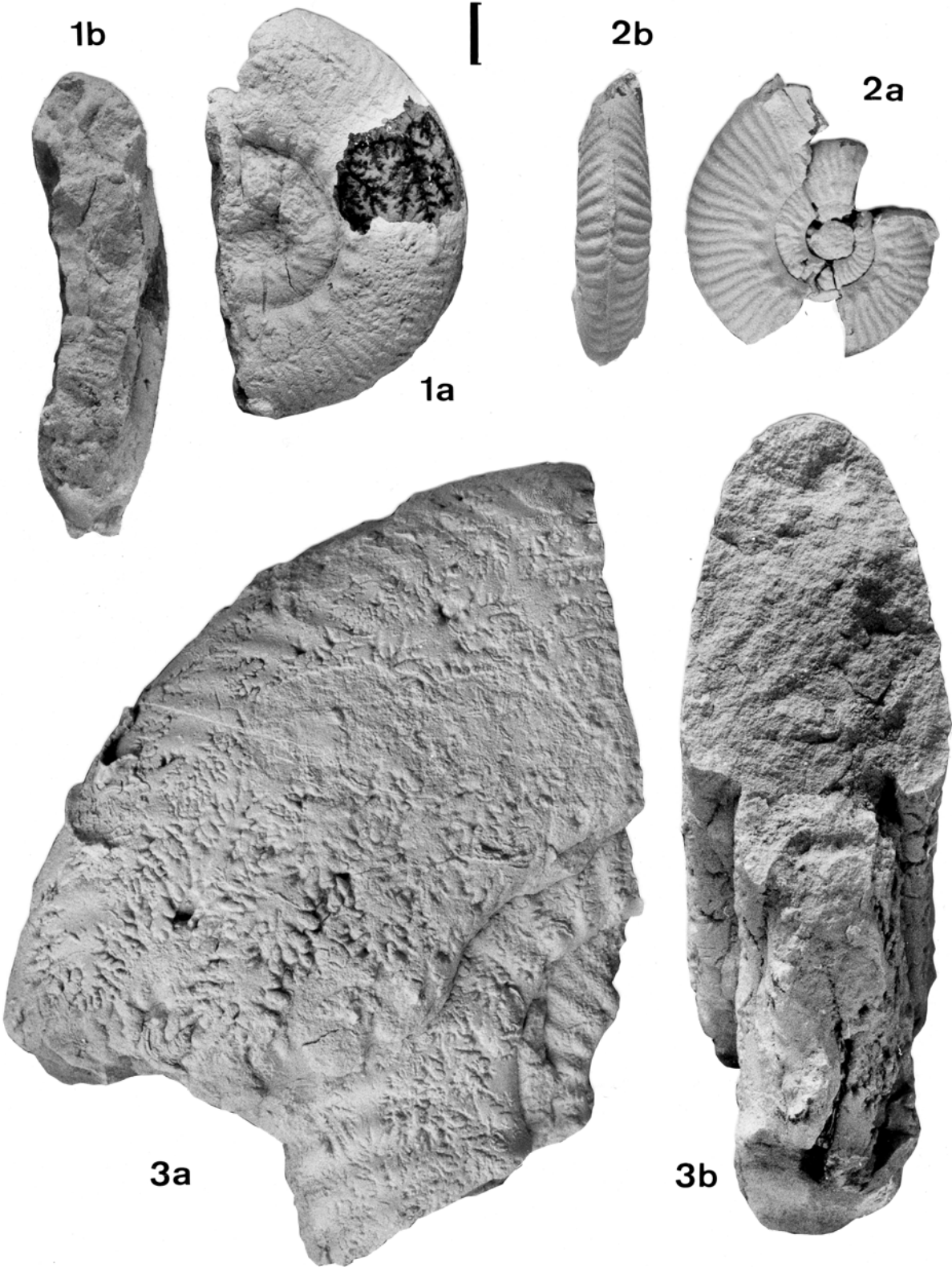
2.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 3: 3.a. *Geczyceras speciosum* (JANENSCH) (M). Zona Insigne (Subzona Insigne). Tull/1. Fragmacono. Turmiel. (Refiguración de GOY (1974), l. 87, fig. 1).

3.b. Idem. Sección transversal.

Escala gráfica: 1 cm.

LAMINA 3





LAMINA 4

Fig. 1: 1.a. *Geczyceras speciosum* (JANENSCH) (M). Zona Insigne (Subzona Insigne). SP406/1. Fragmacono. Sierra Palomera.

1.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 2: 2.a. *Geczyceras speciosum* (JANENSCH) (M). Zona Insigne (Subzona Insigne). Ri20/5. Fragmacono. Ribarredonda.

2.b. Idem. Sección tranversal.

Escala gráfica: 1 cm.

LAMINA 4

1a



1b

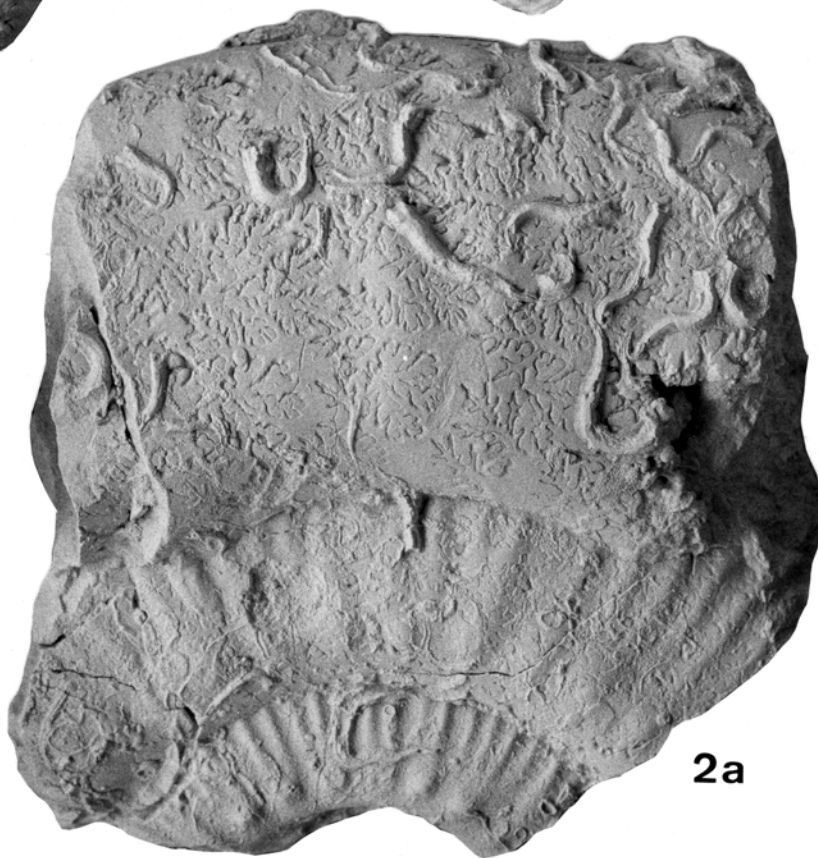


1

2b



2a



**LAMINA 5**

Fig. 1: 1.a. *Geczyceras speciosum* (JANENSCH) (M?). Zona Insigne (Subzona Insigne). Tu20/21. Fragmacono. Turmiel.

1.b. Idem. Sección transversal.

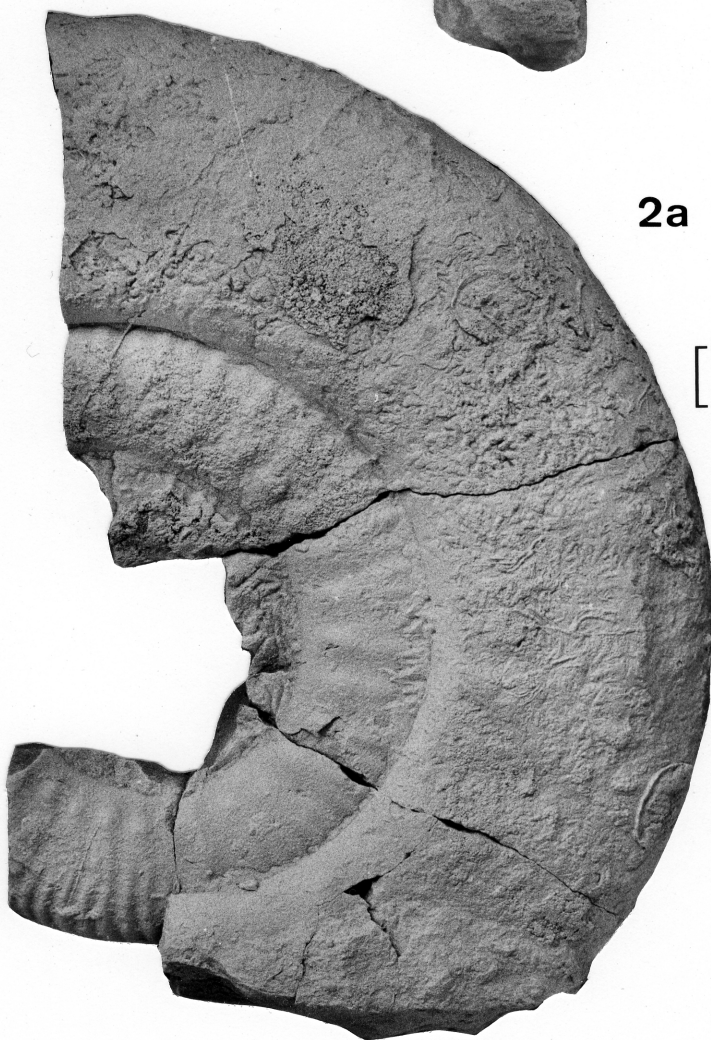
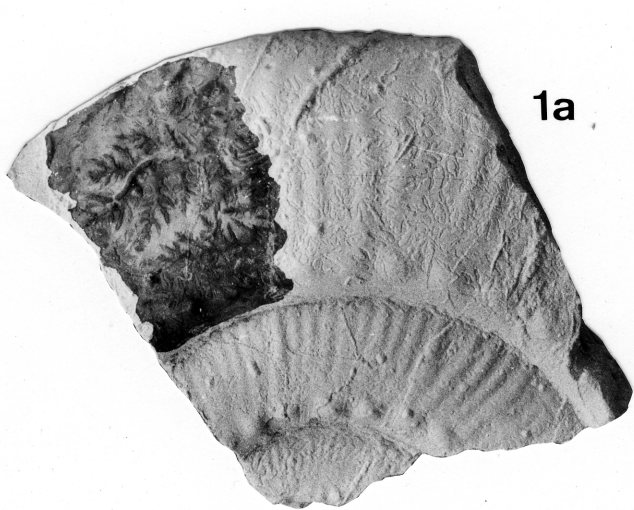
Fig. 2: 2.a. *Geczyceras speciosum* (JANENSCH) (M). Zona Insigne (Subzona Insigne). PCD2/1. Fragmacono. Pinilla del Campo.

2.b. Idem. Sección tranversal.

Escala gráfica: 1 cm.



LAMINA 5



0  
1cm

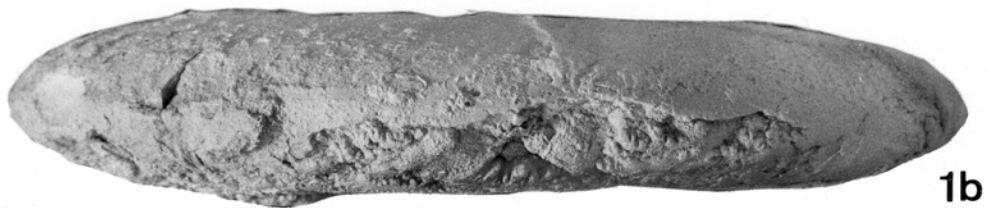
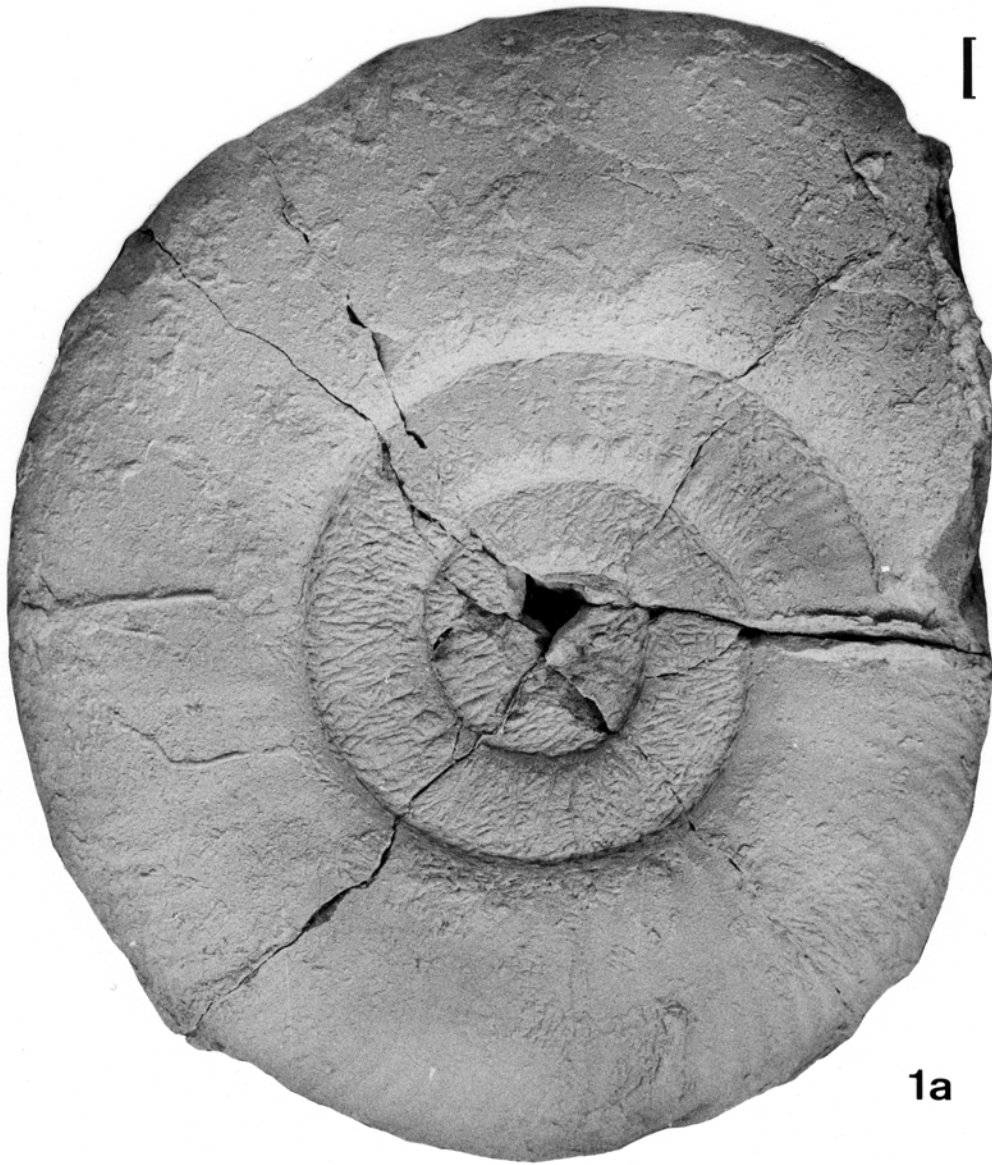
LAMINA 6

Fig. 1: 1.a. *Geczyceras speciosum* (JANENSCH) (M). Zona Insigne.  
My37/2. Fragmocono. Moyuela.

1.b. Idem. Sección transversal.

Escala gráfica: 1 cm.

LAMINA 6





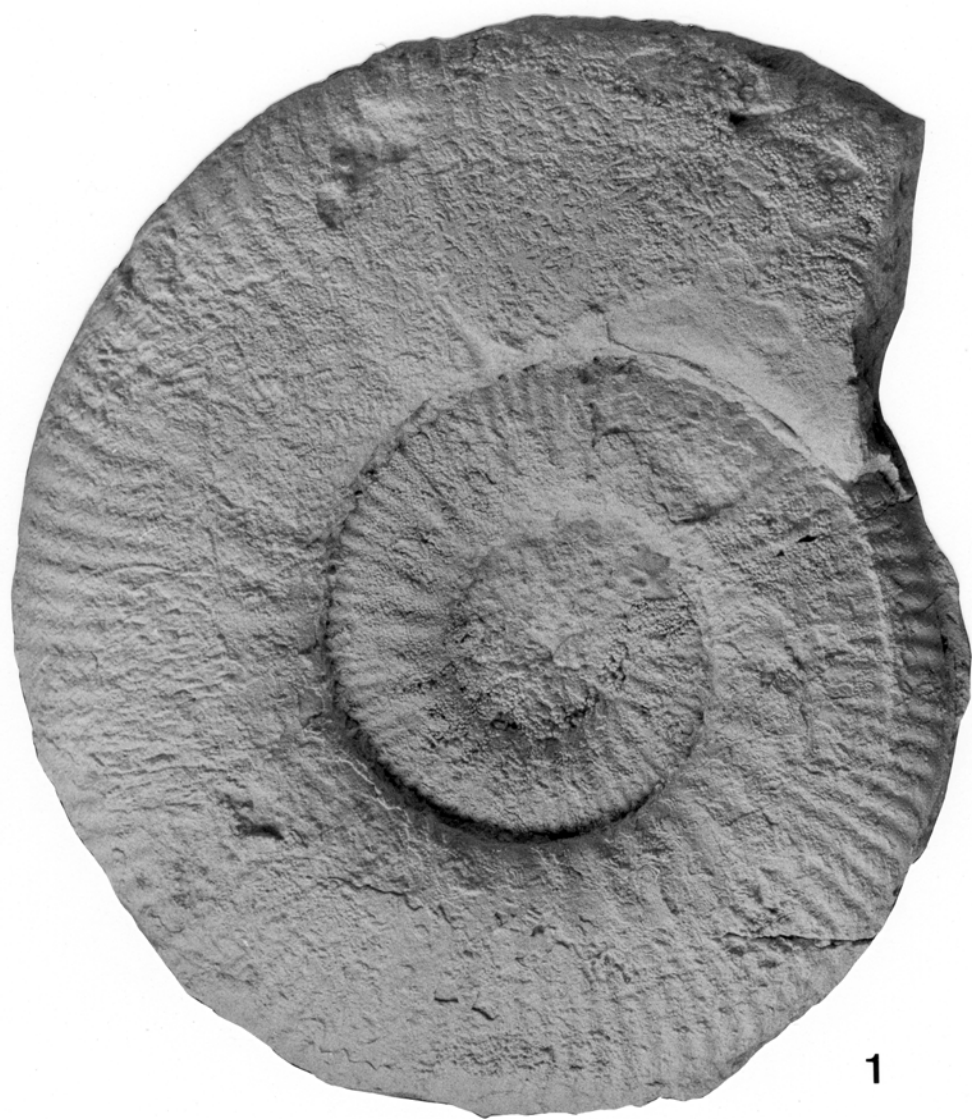
LAMINA 7

Fig. 1: *Geczyceras speciosum* (JANENSCH) (M). Zona Insigne. Bb3/1.  
Fragmocono. Balbacil. (Refiguración de GOY (1974), l.  
86, fig. 1).

Escala gráfica: 1 cm.

LAMINA 7

I



1

LAMINA 8

Fig. 1: 1.a. *Geczyceras speciosum* (JANENSCH) (M). Zona Insigne (Subzona Insigne). Tu20/11. Fragmacono. Turmiel. (Refiguración de MARTINEZ (1990 in litt.), l. 1, fig. 5).

1.b. Idem. Sección transversal.

Escala gráfica: 1 cm.



LAMINA 8



1a



1b

LAMINA 9

Fig. 1: 1.a. *Geczyceras* aff. *speciosum* (JANENSCH). Zona Insigne (Subzona Insigne). Fz10/2. Fragmacono. Fuentelsaz.

1.b. Idem. Sección transversal.

Escala gráfica: 1 cm.

LAMINA 9



1a



1b





LAMINA 10

Fig. 1: 1.a. *Geczyceras victori* (BONARELLI). Zona Insigne (Subzona Insigne). Fzl6/25. Fragmacono. Fuentelsaz.

1.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 2: 2.a. *Geczyceras victori* (BONARELLI). Zona Insigne. My40/1. Fragmacono. Moyuela.

2.b. Idem. Sección transversal.

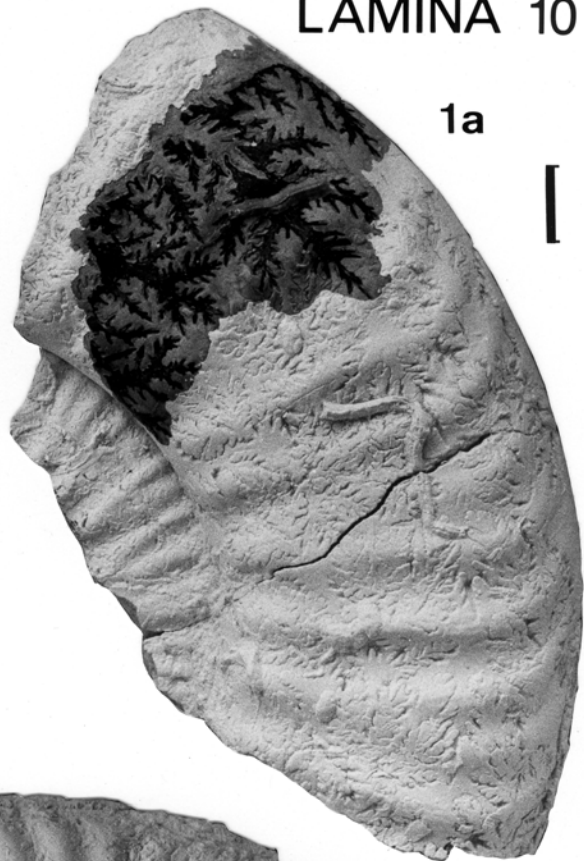
Escala gráfica: 1 cm.

LAMINA 10

1b



1a



2a



2b



LAMINA 11

Fig. 1: 1.a. *Geczyceras victori* (BONARELLI). Zona Insigne (Subzona Insigne). Rel2/2. Fragmacono. Renales. (Refiguración de GOY (1974), l. 90, fig. 1).

1.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 2: *Geczyceras porcurellense* (BONARELLI). Zona Insigne. My40/6. Fragmacono y parte de la cámara de habitación, que corresponde a la última vuelta visible. Moyuela.

Fig. 3: 3.a. *Geczyceras cf. porcurellense* (BONARELLI). Zona Insigne (Subzona Insigne). Fz10/17. Fragmacono. Fuentel-saz.

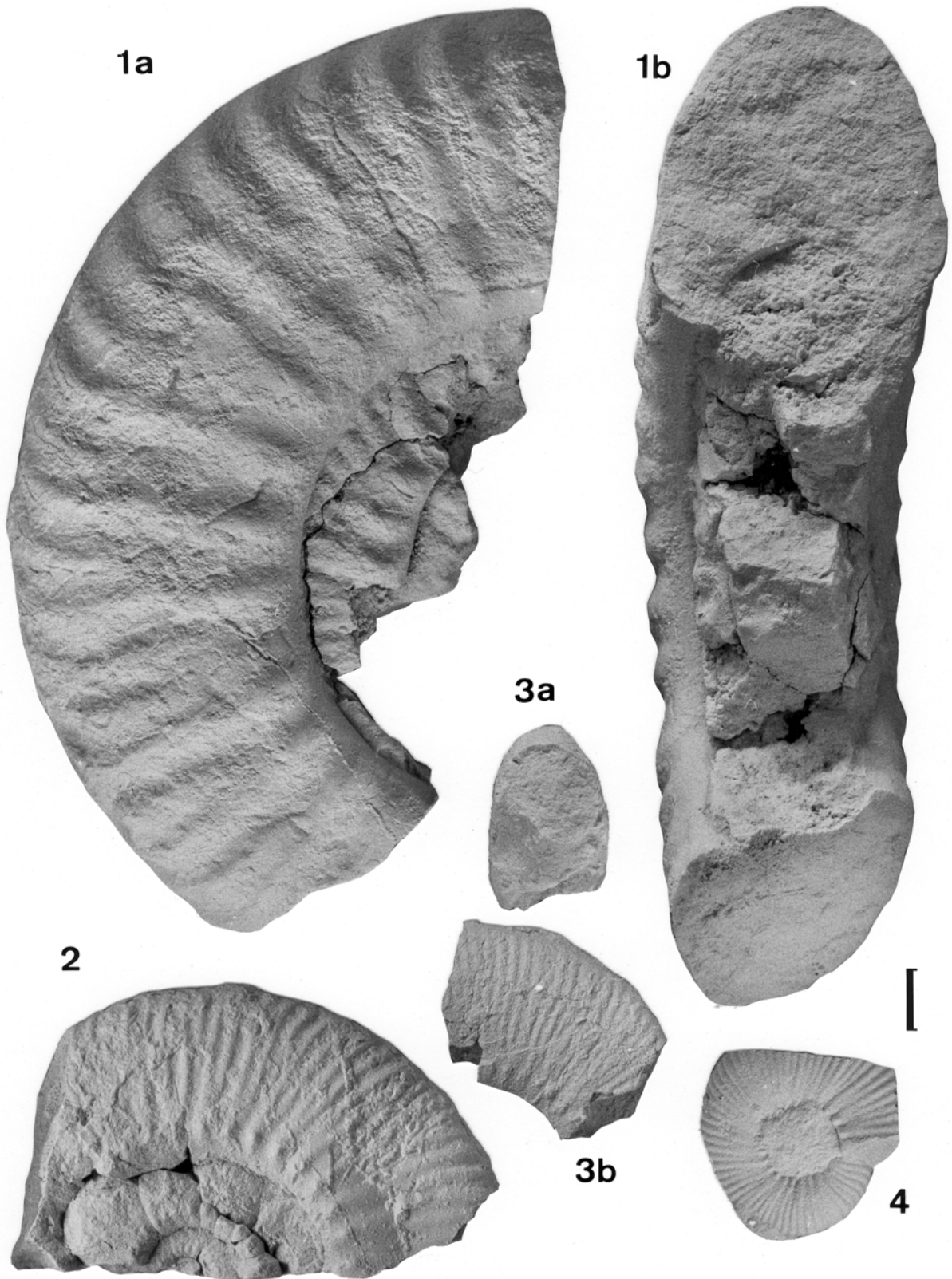
3.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 4: *Geczyceras porcurellense* (BONARELLI). Zona Insigne (Subzona Insigne). Rc287/6. Fragmacono. Ricla.

Escala gráfica: 1 cm.



LAMINA 11



LAMINA 12

Fig. 1: 1.a. *Geczyceras porcarellense* (BONARELLI). Zona Insigne (Subzona Insigne). Tu12/3. Fragmacono. Turmiel. (Refiguración de GOY (1974), l. 88, fig. 1).

1.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 2: *Geczyceras perplanum* (PRINZ). Zona Insigne (Subzona Insigne). Fz6/40. Fragmacono. Fuentelsaz.

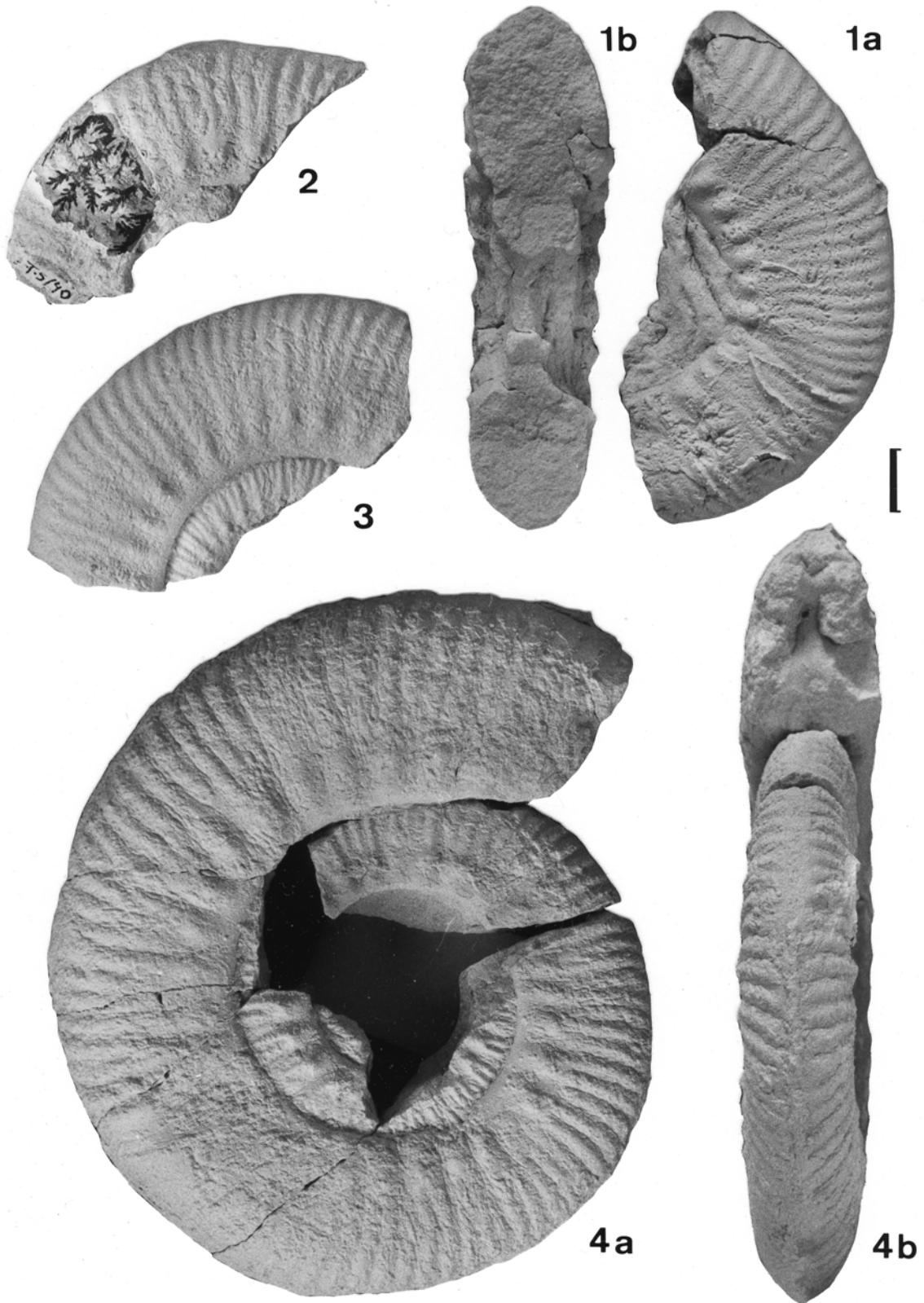
Fig. 3: *Geczyceras perplanum* (PRINZ). Zona Insigne. OWT.5/1. Fragmacono. Obón.

Fig. 4: 4.a. *Geczyceras perplanum* (PRINZ). Zona Insigne (Subzona Insigne). Fz20/1. Fragmacono. Fuentelsaz.

4.b. Idem. Sección tranversal.

Escala gráfica: 1 cm.

LAMINA 12





LAMINA 13

Fig. 1: 1.a. *Geczyceras perplanum* (PRINZ). Zona Insigne (Subzona Insigne). Fz6/2. Fragmacono. Fuentelsaz. (Refiguración de MARTINEZ (1990 in litt.), l. 2, fig, 2).

1.b. Idem. Sección transversal. Fuentelsaz.

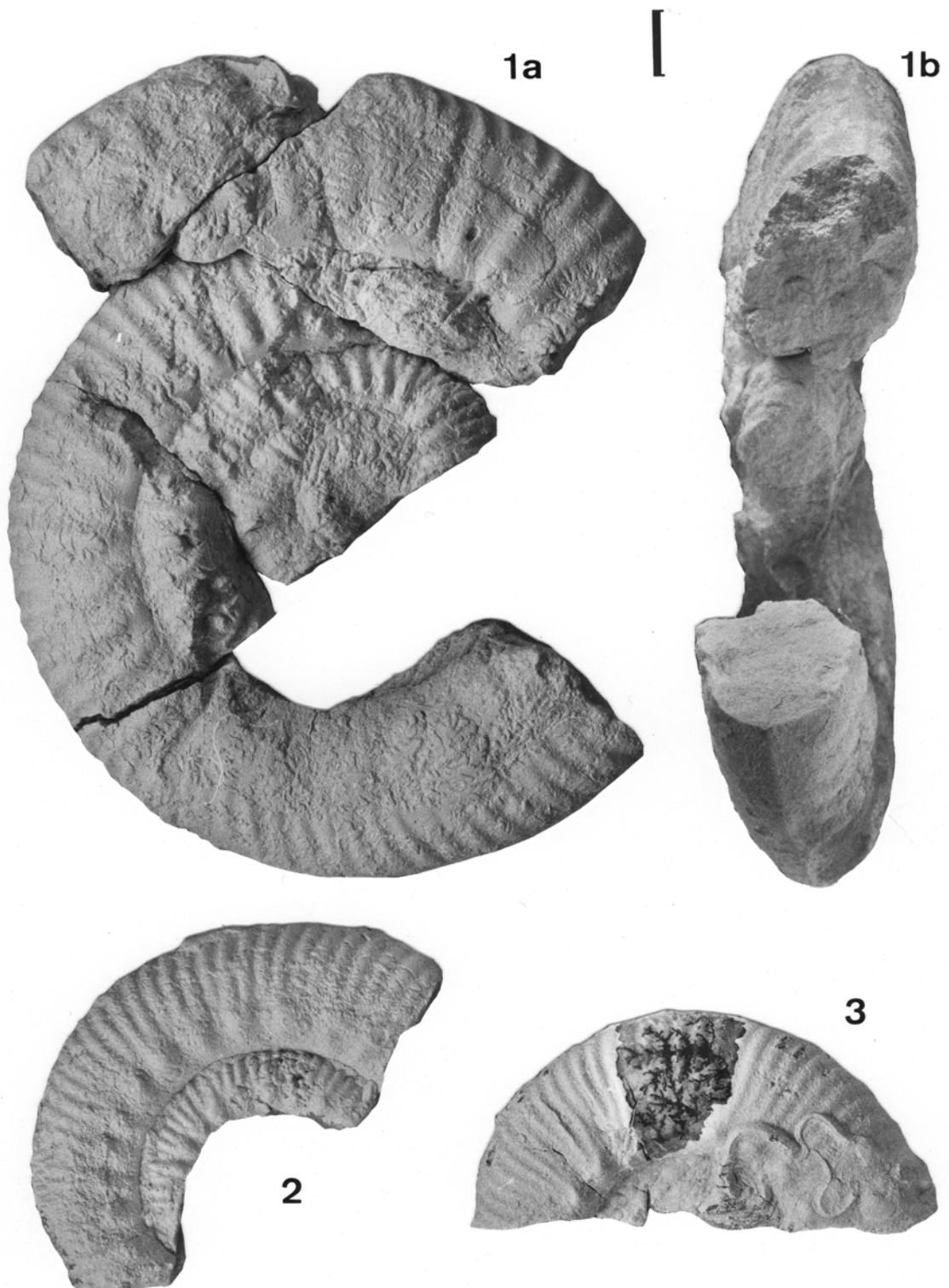
Fig. 2: *Geczyceras perplanum* (PRINZ). Zona Insigne (Subzona Insigne). Fz6/45. Fragmacono. Fuentelsaz.

2.b. Idem. Sección transversal. Fuentelsaz.

Fig. 3: *Geczyceras* aff. *perplanum* (PRINZ). Zona Insigne (Subzona Insigne). Tu20/15. Fragmacono. Fuentelsaz.

Escala gráfica: 1 cm.

LAMINA 13



LAMINA 14

Fig. 1: 1.a. *Geczyceras perplanum* (PRINZ). Zona Insigne (Subzona Insigne). Fz6/12. Fragmacono. Fuentelsaz.

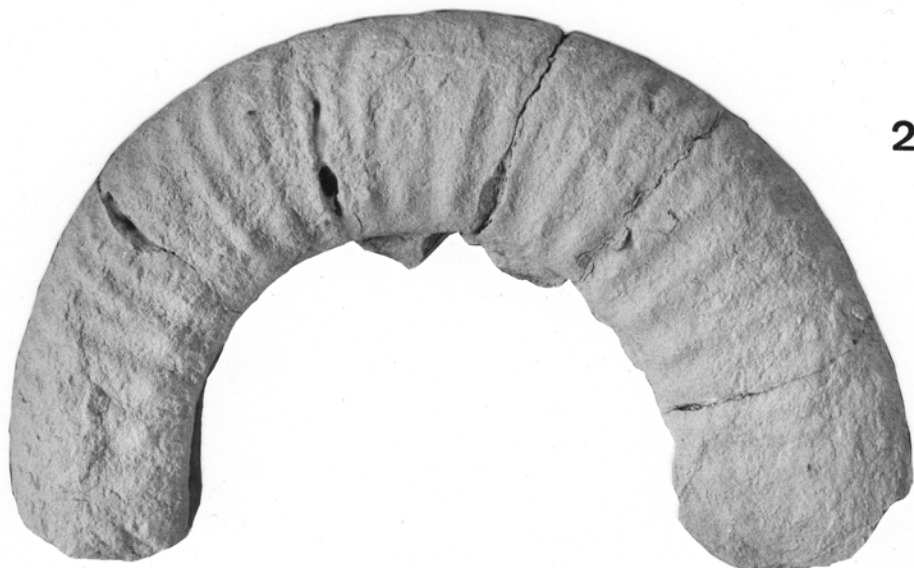
1.b. Idem. Sección transversal. Fuentelsaz.

Fig. 2: *Geczyceras perplanum* (PRINZ). Zona Insigne (Subzona Insigne). Mg6/1. Fragmacono. Muro de Aguas.

Escala gráfica: 1 cm.



LAMINA 14



LAMINA 15

Fig. 1: 1.a. *Geczyceras meneghini* (BONARELLI). Zona Insigne. Mr9/11. Fragmacono. Maranchón.

1.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 2: 2.a. *Geczyceras meneghini* (BONARELLI). Zona Insigne (Subzona Insigne). Tu12/4. Fragmacono. Turmiel. (Refiguración de GOY (1974), l. 88, fig. 4).

2.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 3: 3.a. *Geczyceras cf. meneghini* (BONARELLI). Zona Insigne (Subzona Insigne). Ri6/5. Fragmacono. Fuentelsaz. (Refiguración de GOY (1974), l. 94, fig. 1).

Fig. 4: 4.a. *Geczyceras cf. meneghini* (BONARELLI). Zona Insigne (Subzona Insigne). Fz6/48. Fragmacono. Fuentelsaz.

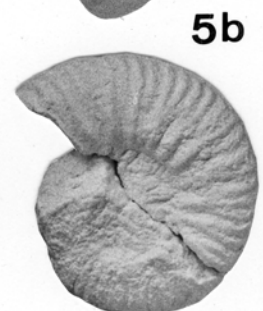
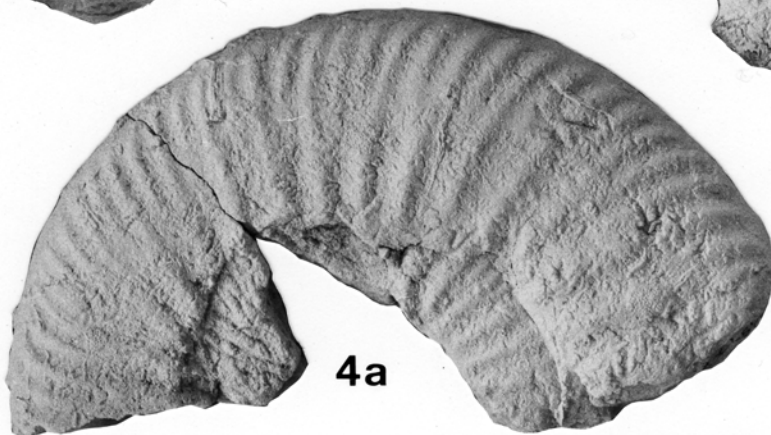
4.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 5: 5.a. *Geczyceras cf. meneghini* (BONARELLI). Zona Insigne (Subzona Insigne). Fz6/3. Fragmacono. Fuentelsaz.

5.b. Idem. Sección transversal.

Escala gráfica: 1 cm.

LAMINA 15





LAMINA 16

Fig. 1: 1.a. *Geczyceras* cf. *meneghini* (BONARELLI). Zona Insigne (Subzona Insigne). Fz14/16. Fragmacono. Fuentelsaz.

1.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 2: *Geczyceras* aff. *meneghini* (BONARELLI). Zona Insigne (Subzona Insigne). Ri20/6. Cámara de habitación. Ribarredonda.

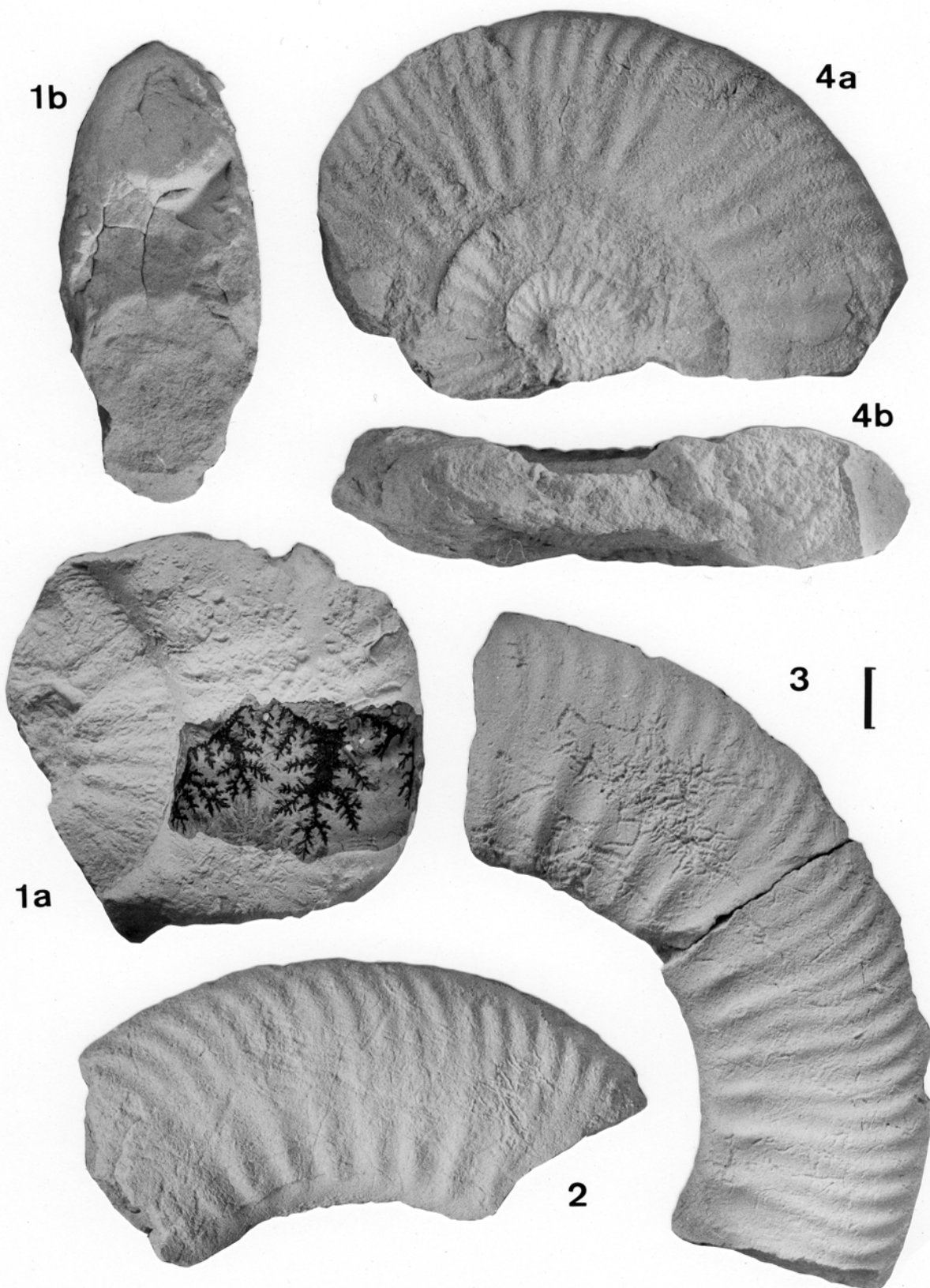
Fig. 3: *Geczyceras* aff. *meneghini* (BONARELLI). Zona Insigne (Subzona Insigne). Ri20/8. Cámara de habitación. Ribarredonda.

Fig. 4: 4.a. *Geczyceras goyi* nov. sp. Zona Pseudoradiosa. Tu21/1 (x1). Fragmacono. Turmiel.

4.b. Idem. Sección transversal.

Escala gráfica: 1 cm.

LAMINA 16



LAMINA 17

Fig. 1: 1.a. *Geczyceras goyi* nov. sp. Zona Insigne. Holotipo. Ow6/1. Fragmacono y parte de la cámara de habitación. Obón. (En MOUTERDE et al. (1978), p. II.7).

1.b. Idem. Sección transversal.

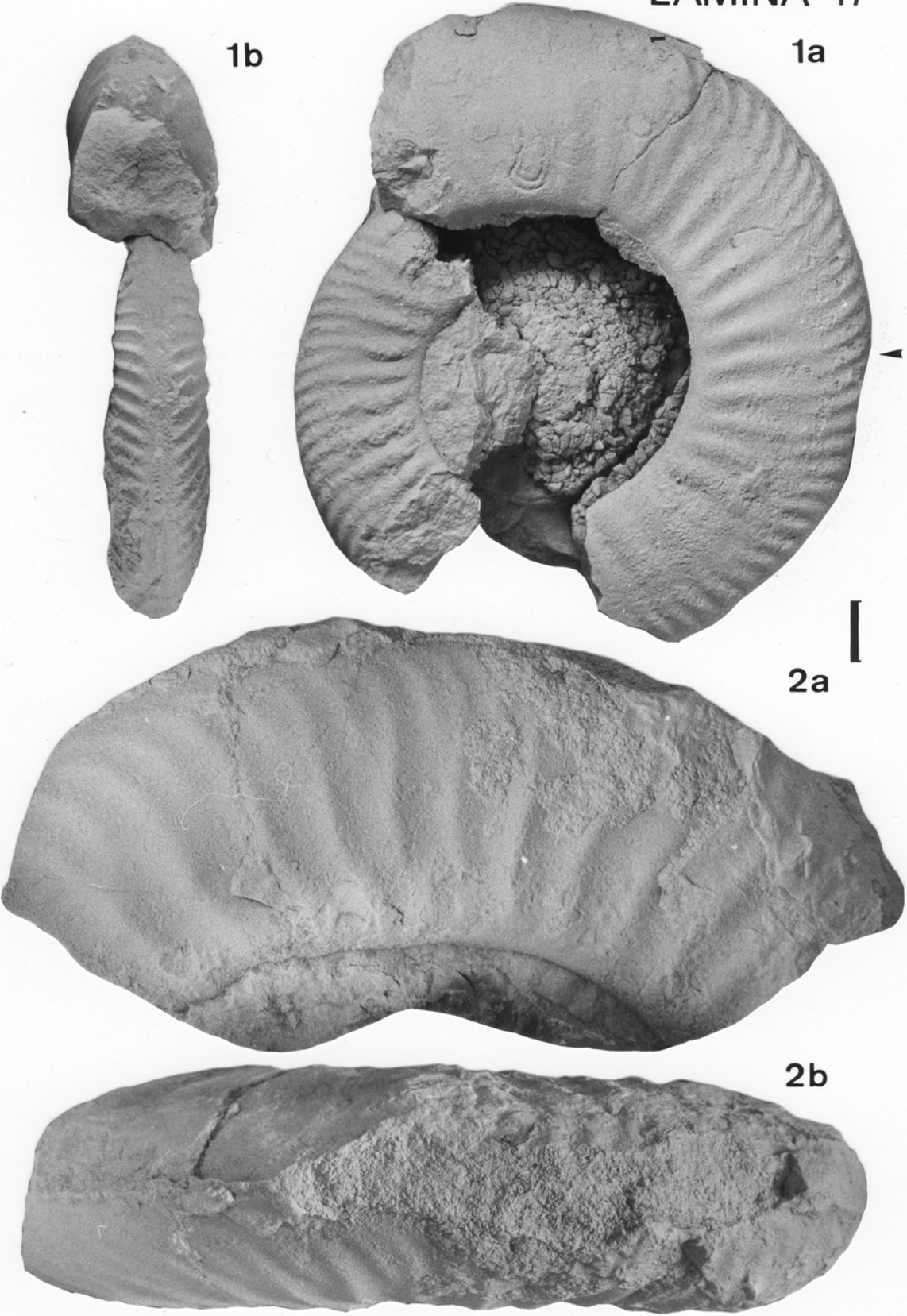
Fig. 2: 2.a. *Geczyceras goyi* nov. sp. Zona Pseudoradosa. Ri21/9. Cámara de habitación. Ribarredonda.

2.b. Idem. Sección transversal.

Escala gráfica: 1 cm.



LAMINA 17



**LAMINA 18**

Fig. 1: 1.a. *Geczyceras goyi* nov. sp. Zona Pseudoradiosa. Mr10/6. Fragmacono. Maranchón. (Refiguración de GOY (1974), l. 92, fig. 3).

1.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 2: 2.a. *Geczyceras allobrogense* (MONESTIER). Zona Pseudoradiosa. BoT.6/8. Fragmacono. Borobia.

2.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 3: 3.a. *Geczyceras* cf. *allobrogense* (MONESTIER). Zona Pseudoradiosa. Fz19/38. Fragmacono. Fuentelsaz.

Fig. 4: 4.a. *Geczyceras* cf. *allobrogense* (MONESTIER). Zona Pseudoradiosa. Re13/1. Fragmacono. Renales. (Refiguración de GOY (1974), l. 89, fig. 3).

4.b. Idem. Sección transversal.

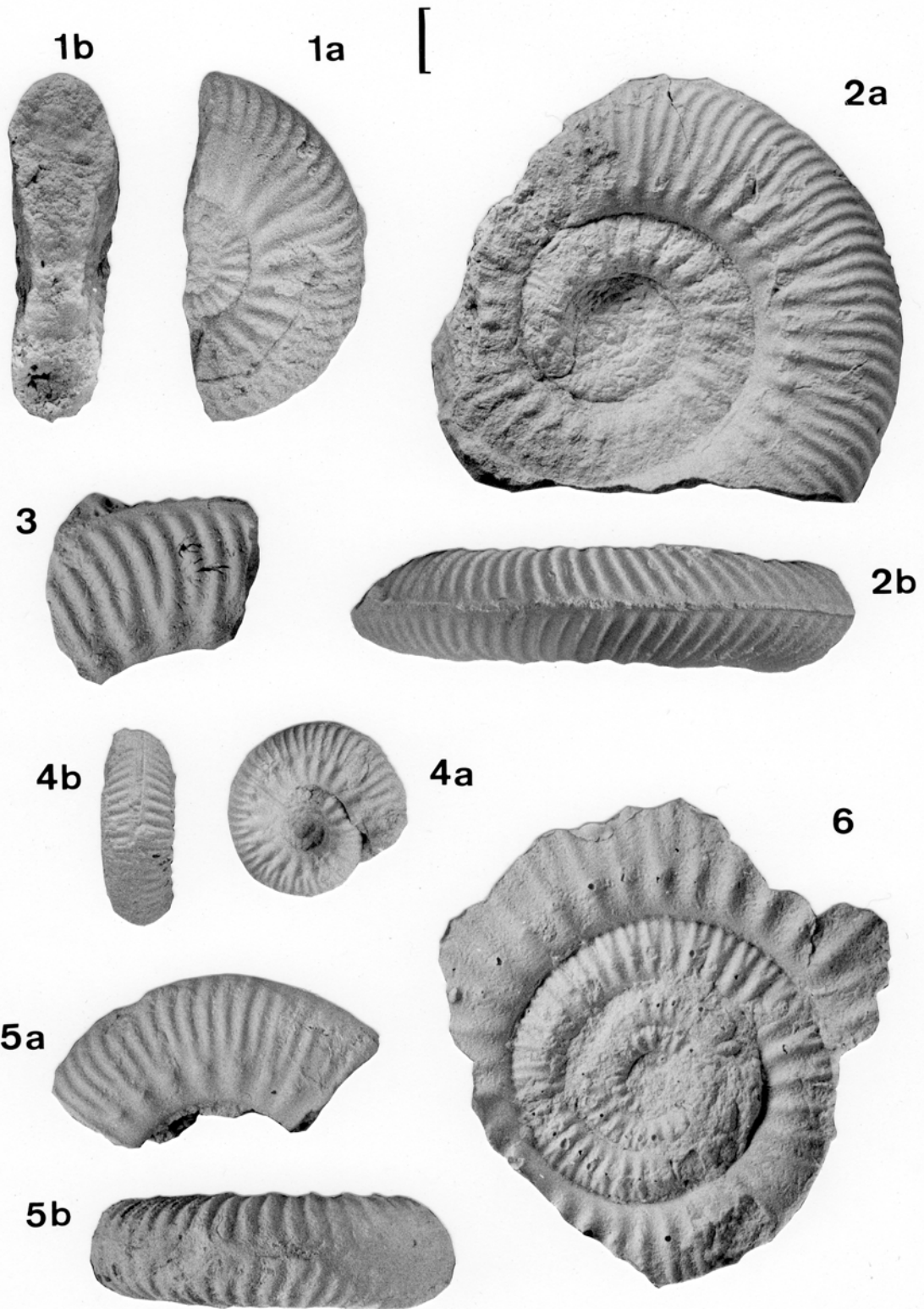
Fig. 5: 5.a. *Geczyceras allobrogense* (MONESTIER). Zona Pseudoradiosa. Re13/10. Fragmacono. Renales. (Refiguración de GOY (1974), l. 89, fig. 4).

5.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 6: *Geczyceras allobrogense* (MONESTIER). Zona Pseudoradiosa. Fz19/12. Fragmacono. Fuentelsaz.

Escala gráfica: 1 cm.

LAMINA 18





LAMINA 19

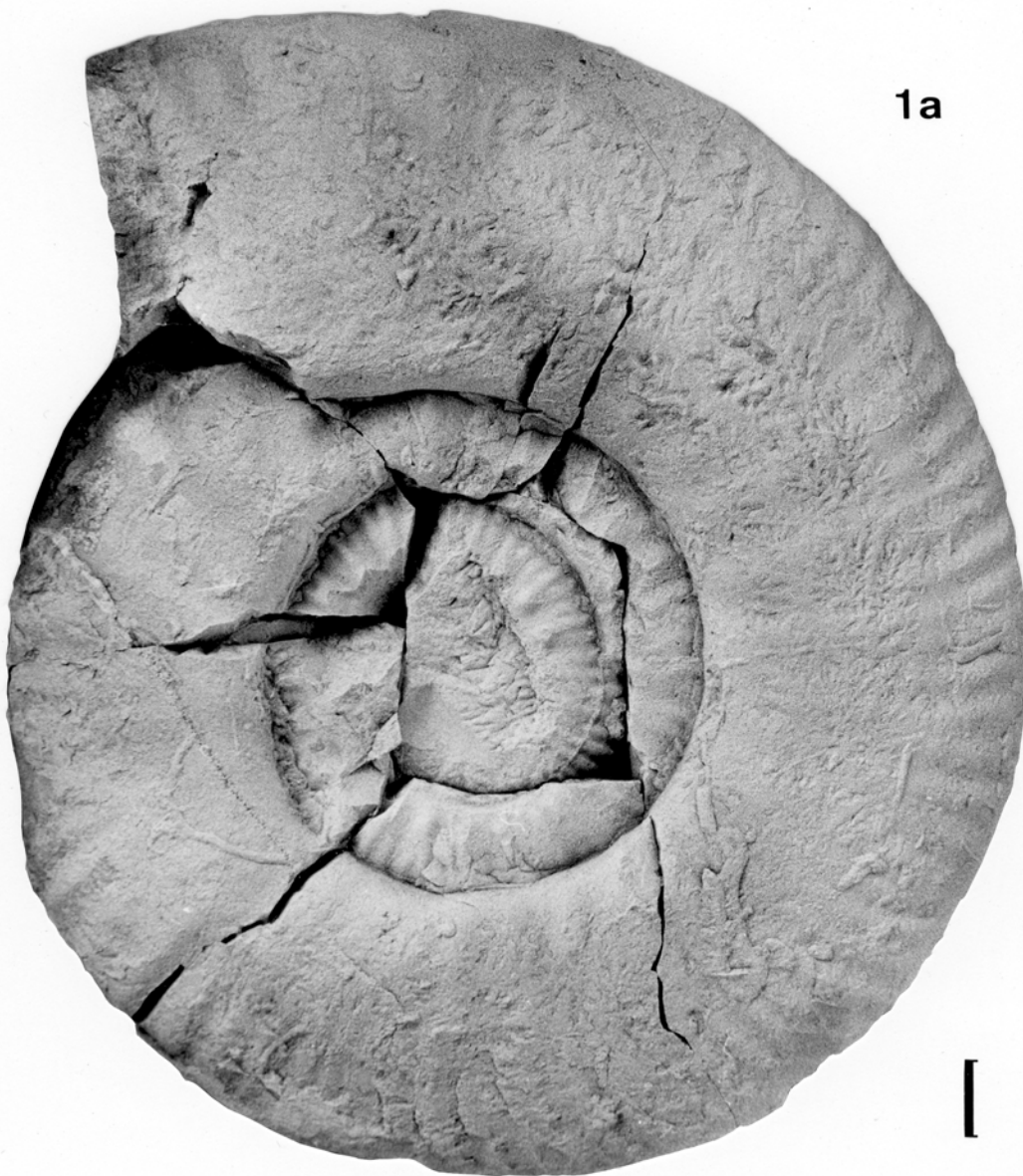
Fig. 1: 1.a. *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN) (M)  
Adulto. Zona Insigne (Subzona Insigne). Rc269?/8. Frag-  
mocono. Ricla.

1.b. Idem. Sección transversal.

Escala gráfica: 1 cm.

LAMINA 19

1a



1b



LAMINA 20

Fig. 1: 1.a. *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN) (M)  
Adulto. Zona Insigne (Subzona Insigne). Mol6/6. Fragmacono.  
Moneva.

1.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 2: 2.a. *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN) (M?).  
Zona Insigne. Ow6/2. Fragmacono. Obón. (En MOUTERDE et  
al. (1978), p. II.7).

2.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 3: 3.a. *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN) (m?).  
Zona Insigne (Subzona Insigne). Rc265/6. Fragmacono.  
Ricla.

3.b. Idem. Sección transversal.

Escala gráfica: 1 cm.



LAMINA 20



1a



1b



2b



2a



3b



3a

**LAMINA 21**

Fig. 1: *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN) (M) juv. Zona Insigne (Subzona Insigne). Rc265/4. Fragmocono y parte de la cámara de habitación, que corresponde a la última vuelta visible. Ricla.

Fig. 2: *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN) (m) juv. Zona Insigne (Subzona Insigne). Rc265/7. Fragmocono y parte de la cámara de habitación. Ricla.

Fig. 3: *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN) (M). Zona Insigne (Subzona Insigne). Tu/20/16. Fragmocono. Turmiel.

Fig. 4: 4.a. *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN) (M). Zona Insigne. My37/1. Fragmocono. Moyuela.

4.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 5: *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN) (m?). Zona Insigne (Subzona Insigne), Fz2/1. Fragmocono. Fuentelsaz. (Refiguración de MARTINEZ (1990 in litt.), l. 1, fig. 4).

Fig. 6: 6.a. *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN) (m). Zona Insigne (Subzona Insigne). Rc265/1. Ricla. (Refiguración de GOY y MARTINEZ (1990), l. 3, fig. 6).

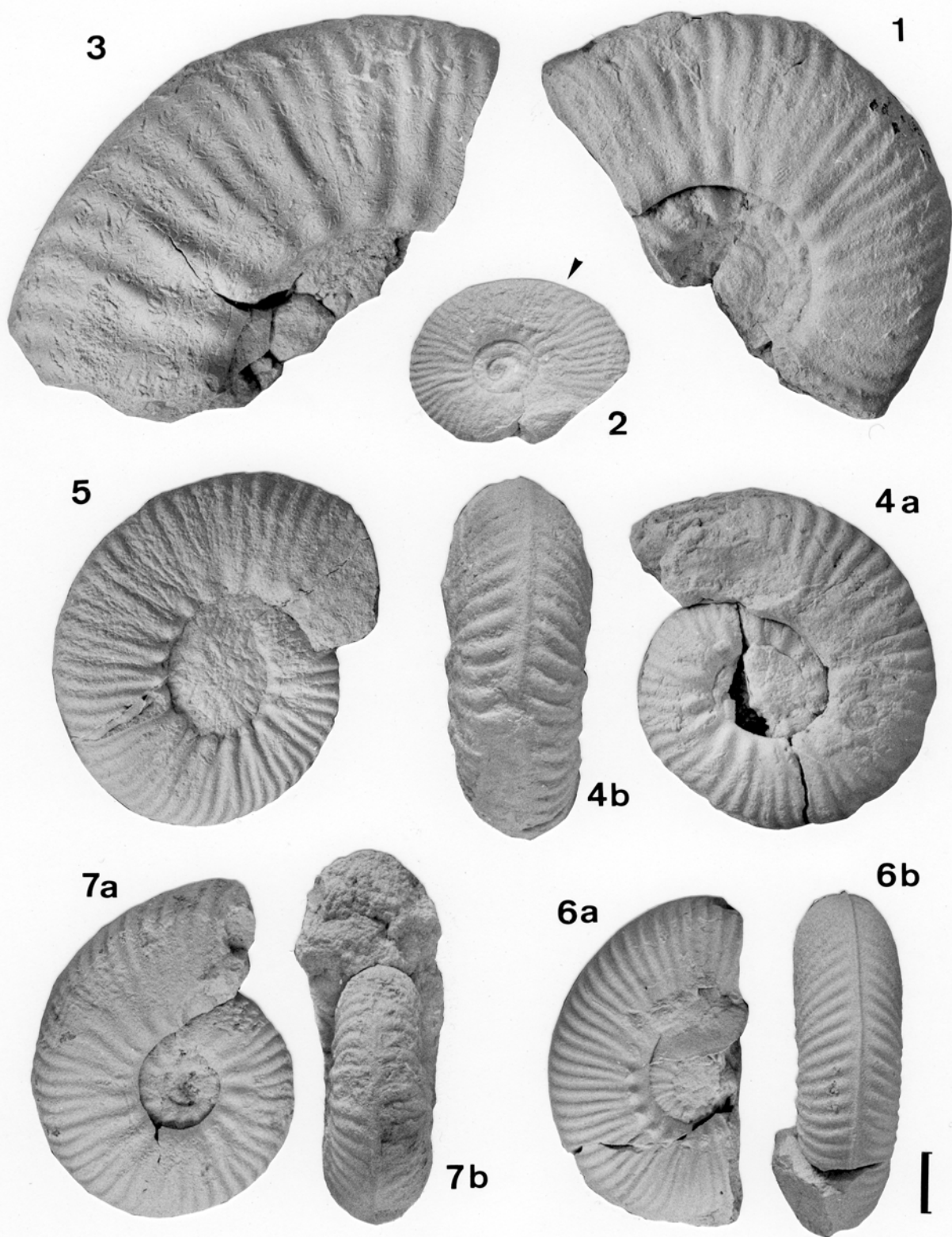
6.b. Idem. Sección tranversal.

Fig. 7: 7.a. *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN) (M?). Zona Insigne. Ff9/1. Fragmocono. La Fuente fría. (Refiguración de GOY (1974), l. 85, fig. 4).

7.b. Idem. Sección transversal.

Escala gráfica: 1 cm.

LAMINA 21





**LAMINA 22**

Fig. 1: 1.a. *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN) (M). Zona Insigne (Subzona Insigne). Es2/1. Fragmacono. Establés. (Refiguración de GOY (1974), l. 85, fig. 2).

1.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 2: *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN) (M). Zona Insigne (Subzona Insigne). Rc265/5. Fragmacono. Ricla.

Fig. 3: 3.a. *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN) (M?). Zona Insigne (Subzona Insigne). Mo20/5. Fragmacono. Moneva.

3.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 4: 4.a. *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN) (M?). Zona Insigne (Subzona Insigne). Hu5/1. Fragmacono. Huertahernando. (Refiguración de COMAS-RENGIFO (1974), l. 25, fig. 3).

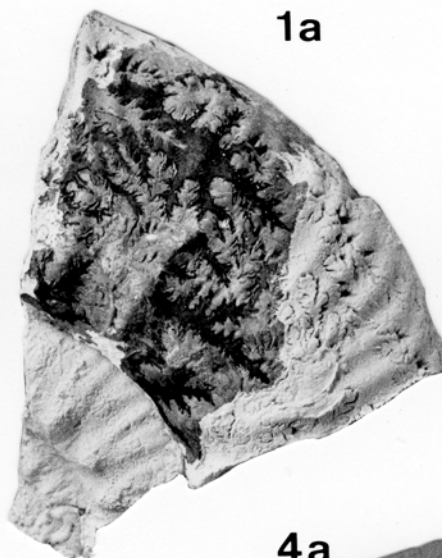
3.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 5: 5.a. *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN) (M). Zona Insigne (Subzona Insigne). Es2/2. Fragmacono. Establés. (Refiguración de GOY (1974), l. 85, fig. 3).

5.b. Idem. Sección transversal.

Escala gráfica: 1 cm.

LAMINA 22



LAMINA 23

Fig. 1: *Hammatoceras semilunatum* (QUENSTEDT). Zona Insigne (Subzona Insigne). HtT(W)/2. Fragmacono. Hontoria. (En URETA (1977), p. 17; refiguración de MARTINEZ (1990 in litt), l. 1, fig. 3).

Fig. 2: 2.a. *Hammatoceras semilunatum* (QUENSTEDT). Zona Insigne (Subzona Insigne). Fz3/7. Fragmacono. Fuentelsaz.

2.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 3: 3.a. *Hammatoceras semilunatum* (QUENSTEDT). Zona Insigne. Mr9/1. Fragmacono. Maranchón.

3.b. Idem. Sección transversal.

Escala gráfica: 1 cm.



LAMINA 23



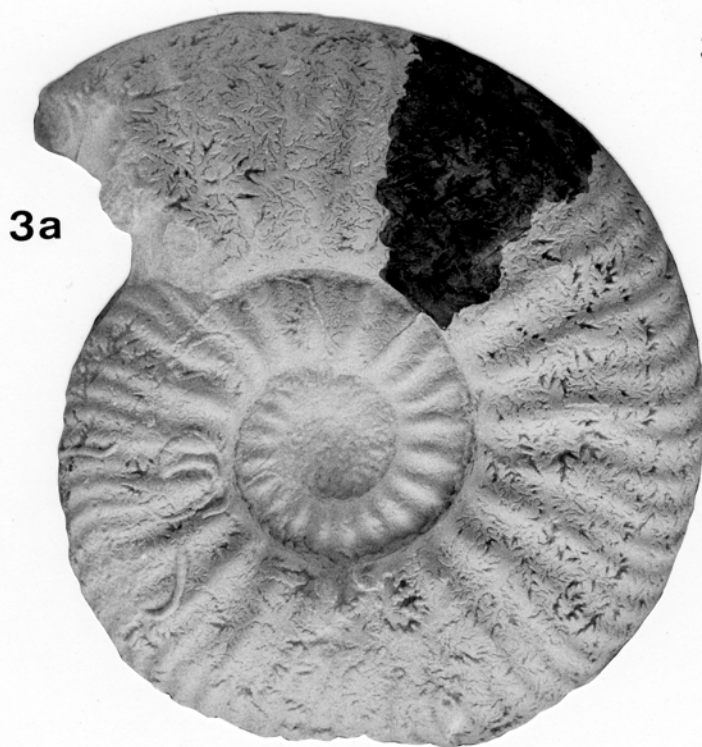
1



2a



2b



3a

3b



LAMINA 24

Fig. 1: 1.a. *Hammatoceras pachu* (BUCKMAN). Zona Pseudoradiosa (Subzona Levesquei). Mo20/1. Fragmacono. Moneva. (Refiguración de MARTINEZ (1990 in litt.), l. 1, fig. 2).

1.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 2: 2.a. *Hammatoceras praefallax* (MONESTIER). Zona Insigne (Subzona Insigne). Ri20/7. Fragmacono. Ribarredonda.

2.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 3: 3.a. *Hammatoceras praefallax* (MONESTIER). Zona Pseudoradiosa (Subzona Levesquei). BS81/1. Fragmacono. La Buenafuente del Sistol. (Refiguración de MARTINEZ (1990 in litt.), l. 2, fig. 1).

Fig. 4: 4.a. *Hammatoceras praefallax* (MONESTIER). Zona Pseudoradiosa (Subzona Levesquei). Rc308/3. Fragmacono. Ricla.

4.b. Idem. Sección transversal.

Escala gráfica: 1 cm.

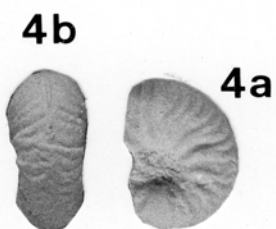
LAMINA 24



1a



1b



4b

4a



3



2b

2a



**LAMINA 25**

Fig. 1: 1.a. *Hammatoceras pachu* (BUCKMAN). Zona Insigne. Bb3/3. Fragmacono. Balbacil. (Refiguración de GOY (1974), l. 89, fig. 1).

1.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 2: 2.a. *Hammatoceras pachu* (BUCKMAN). Zona Pseudoradiosa (Subzona Levesquei). Mo20/2. Núcleo. Moneva.

2.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 3: *Hammatoceras praefallax* MONESTIER. Zona Insigne. Ow6/1. Fragmacono. Obón.

Fig. 4: 4.a. *Hammatoceras praefallax* MONESTIER. Zona Insigne. Owl6/1. Fragmacono. Obón. (En MOUTERDE et al. (1978), p. II.7).

4.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 5: 5.a. *Hammatoceras praefallax* MONESTIER. Zona Insigne (Subzona Insigne). Tu20/3. Fragmacono. Turmiel.

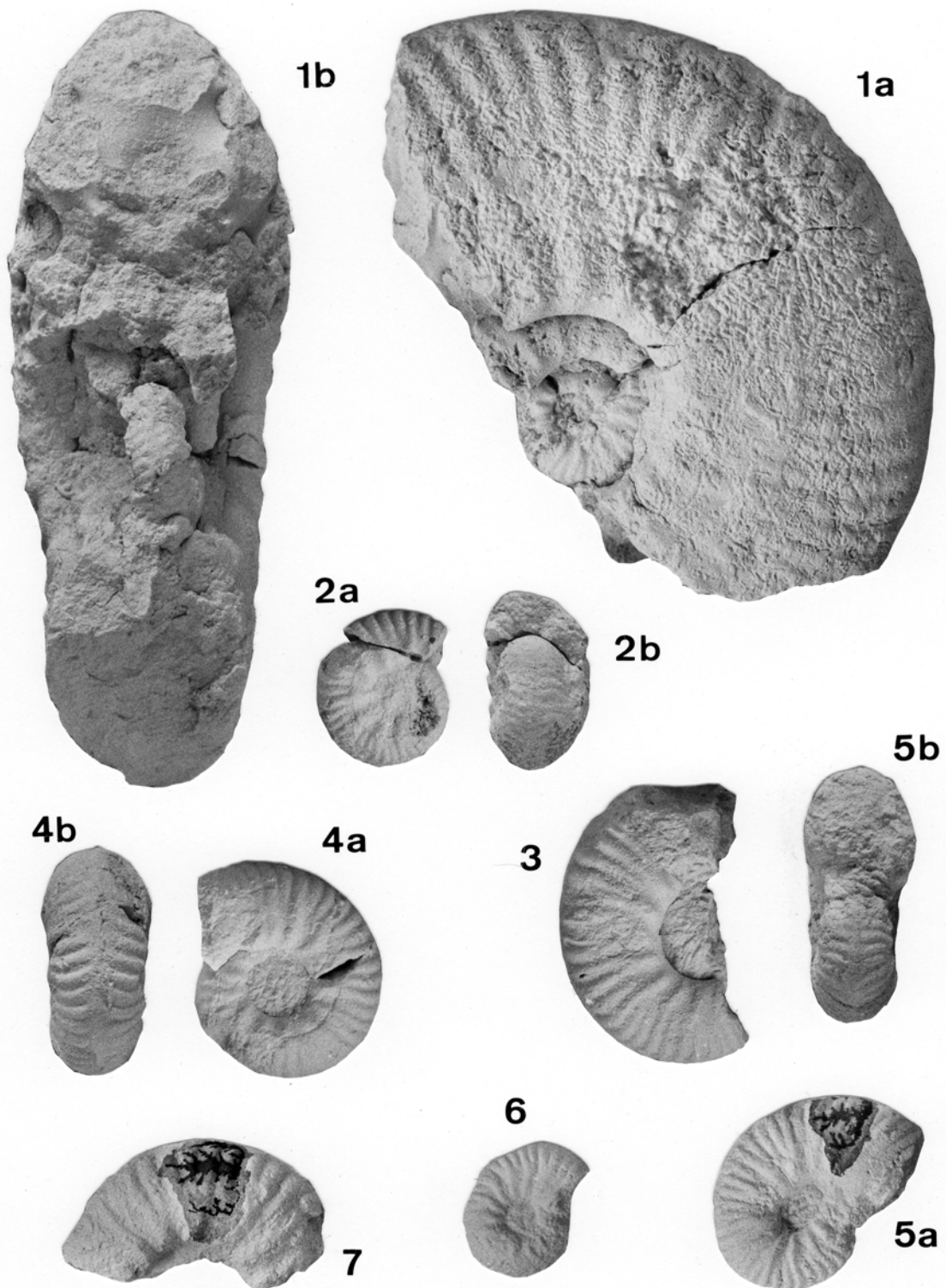
5.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 6: *Hammatoceras praefallax* MONESTIER. Zona Insigne. Ow6/3. Fragmacono. Obón.

Fig. 7: *Hammatoceras praefallax* MONESTIER. Zona Insigne (Subzona Insigne). Ri20/15. Fragmacono. Ribarredonda.

Escala gráfica: 1 cm.

LAMINA 25



LAMINA 26

Fig. 1: *Hammatoceras capuccinum* BUCKMAN. Zona Insigne (Subzona Insigne). Tu20/6. Fragocono. Turmiel. (Refiguración de MARTINEZ (1990, in litt.), l. 2, fig. 5).

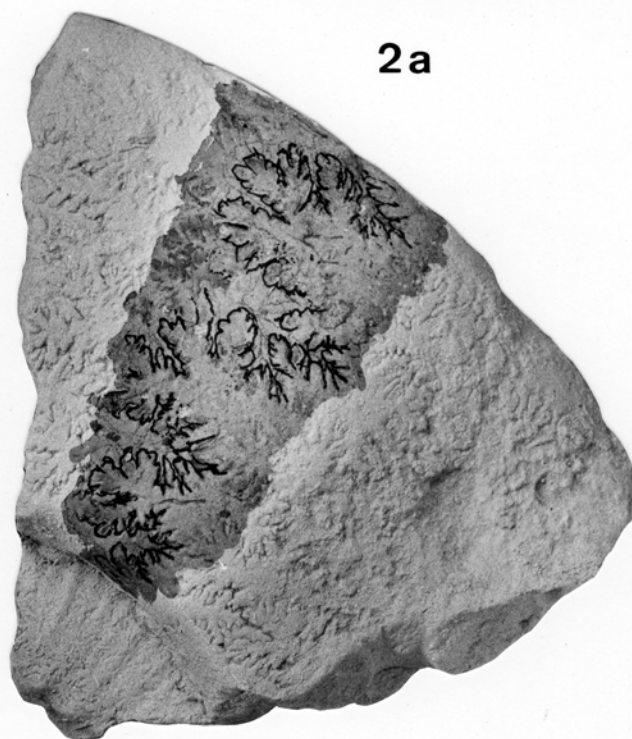
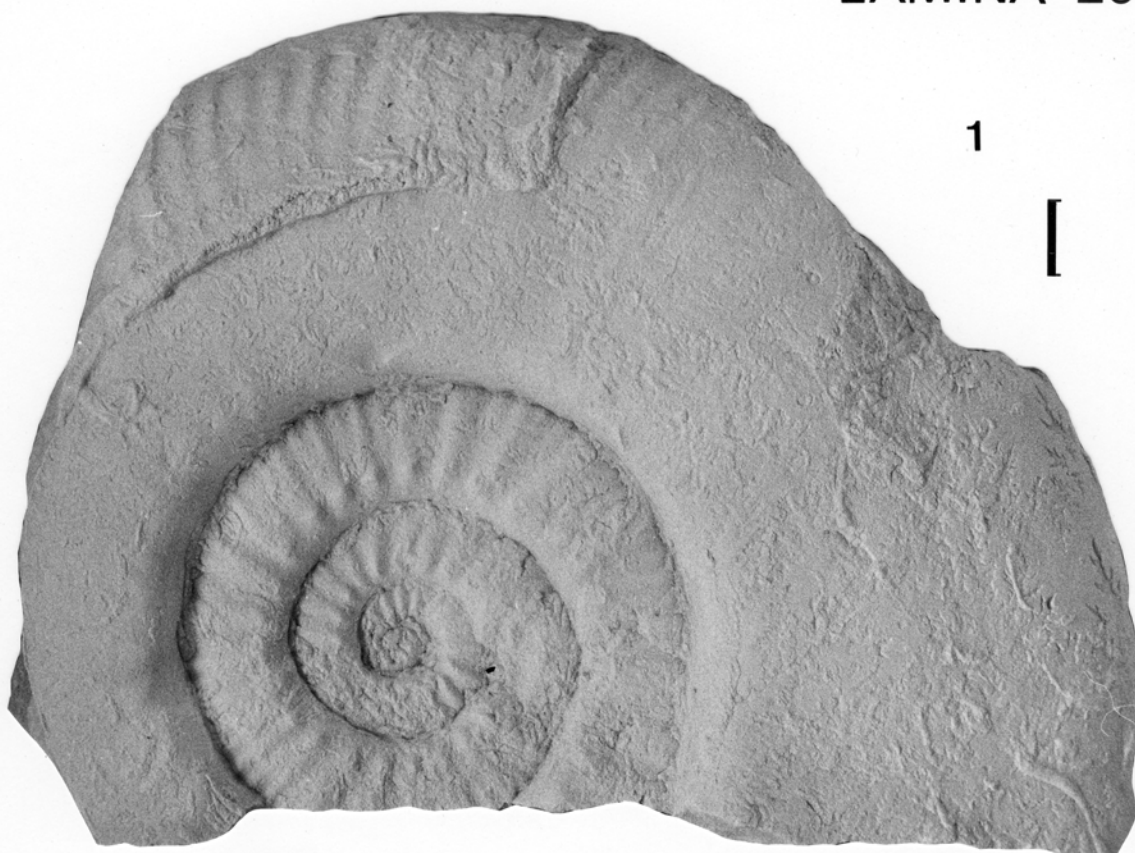
Fig. 2: 2.a. *Hammatoceras capuccinum* BUCKMAN. Zona Insigne (Subzona Insigne). Fz14/8. Fragocono. Fuentelsaz.

2.b. Idem. Sección transversal.

Escala gráfica: 1 cm.



LAMINA 26



LAMINA 27

Fig. 1: 1.a. *Hammatoceras capuccinum* BUCKMAN. Zona Insigne (Subzona Insigne). Fz14/28. Fragmacono. Fuentelsaz.

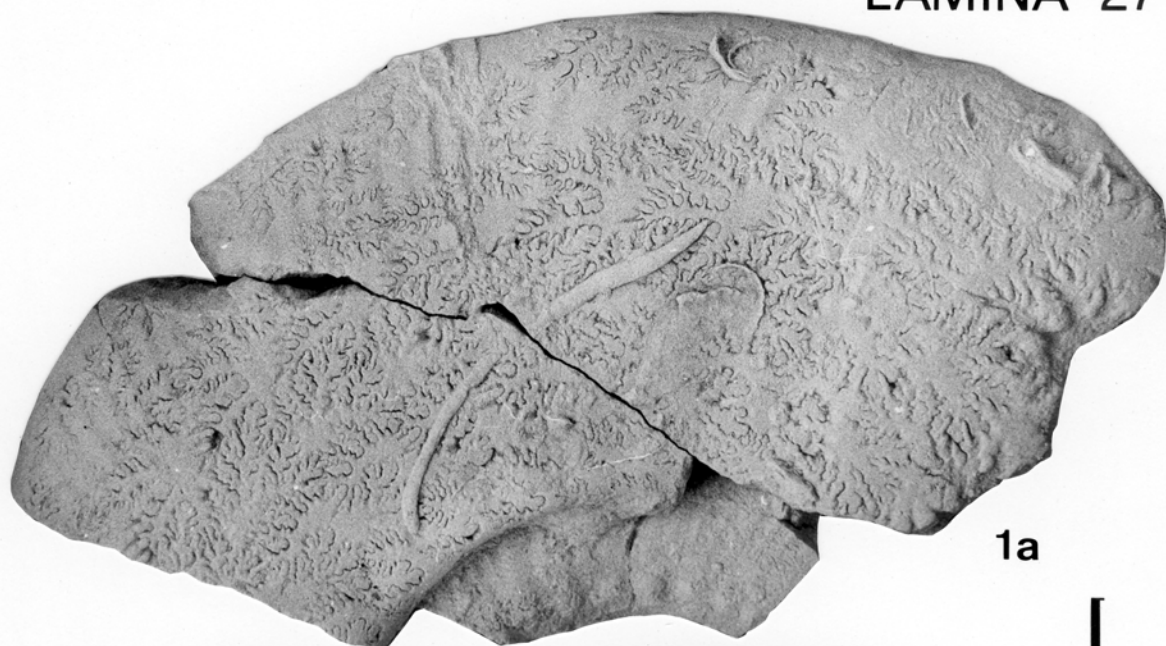
1.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 2: 2.a. *Hammatoceras capuccinum* BUCKMAN. Zona Insigne (Subzona Insigne). Ri20/6. Fragmacono. Ribarredonda.

2.b. Idem. Sección transversal.

Escala gráfica: 1 cm.

LAMINA 27





LAMINA 28

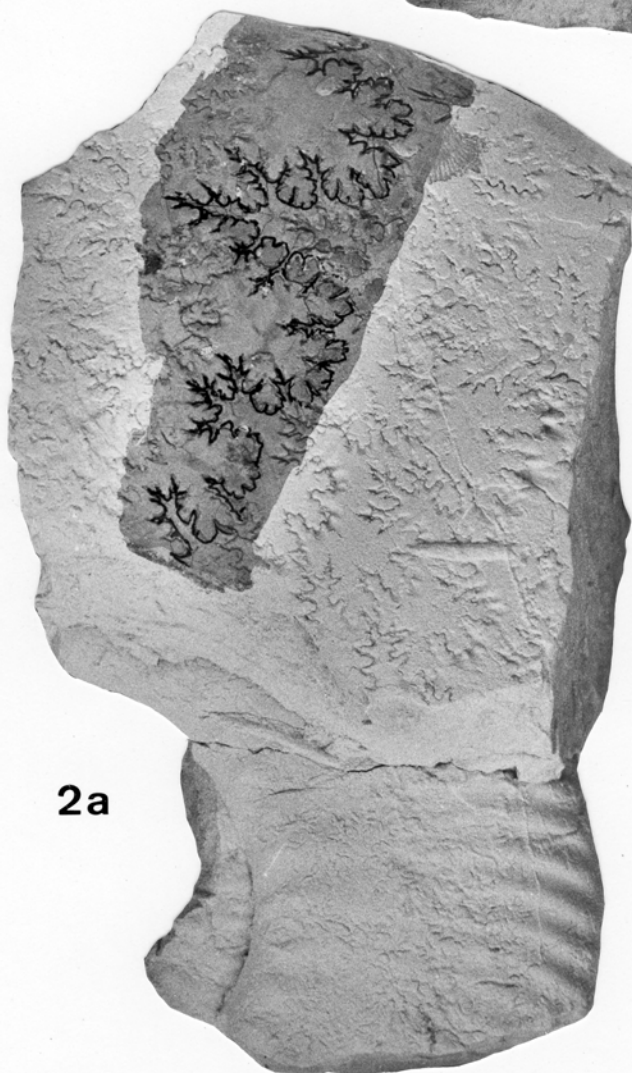
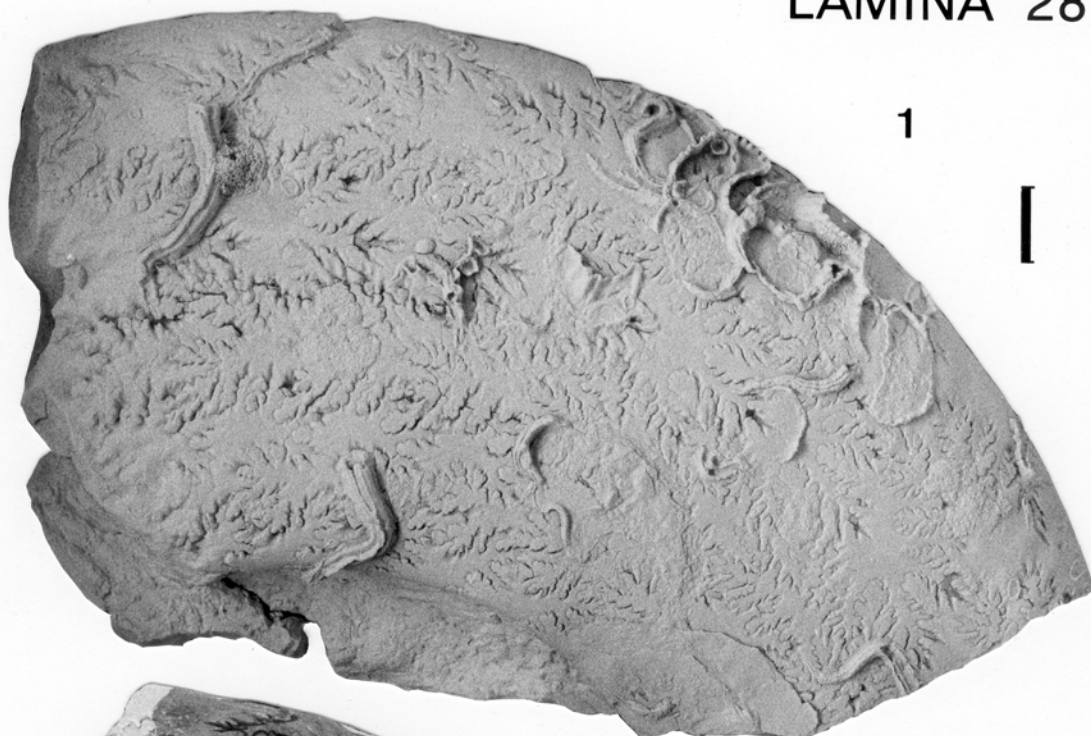
Fig. 1: 1.a. *Hammatoceras capuccinum* BUCKMAN. Zona Insigne (Sub-zona Insigne). Fz14/23. Fragmacono. Fuentelsaz.

Fig. 2: 2.a. *Hammatoceras capuccinum* BUCKMAN. Zona Insigne (Sub-zona Insigne). Fz14/24. Fragmacono. Fuentelsaz.

2.b. Idem. Sección transversal.

Escala gráfica: 1 cm.

LAMINA 28



LAMINA 29

Fig. 1: 1.a. *Bredyia subinsignis* (OPPEL). Zona Aalensis (Subzona Buckmani). Tl18/1. Fragmacono. Talveila. (En URETA y GOY (1986), p. 335).

1.b. Idem. Sección tansversal.

Fig. 2: 2.a. *Bredyia newtoni* BUCKMAN. Zona Opalinum (Subzona Comptum). Cn19/2. Fragmacono y parte de la cámara de habitación, que corresponde a la última vuelta visible. Canales. (Refiguración de URETA (1983), l. 25, fig. 1).

2.b. Idem. Sección tansversal.

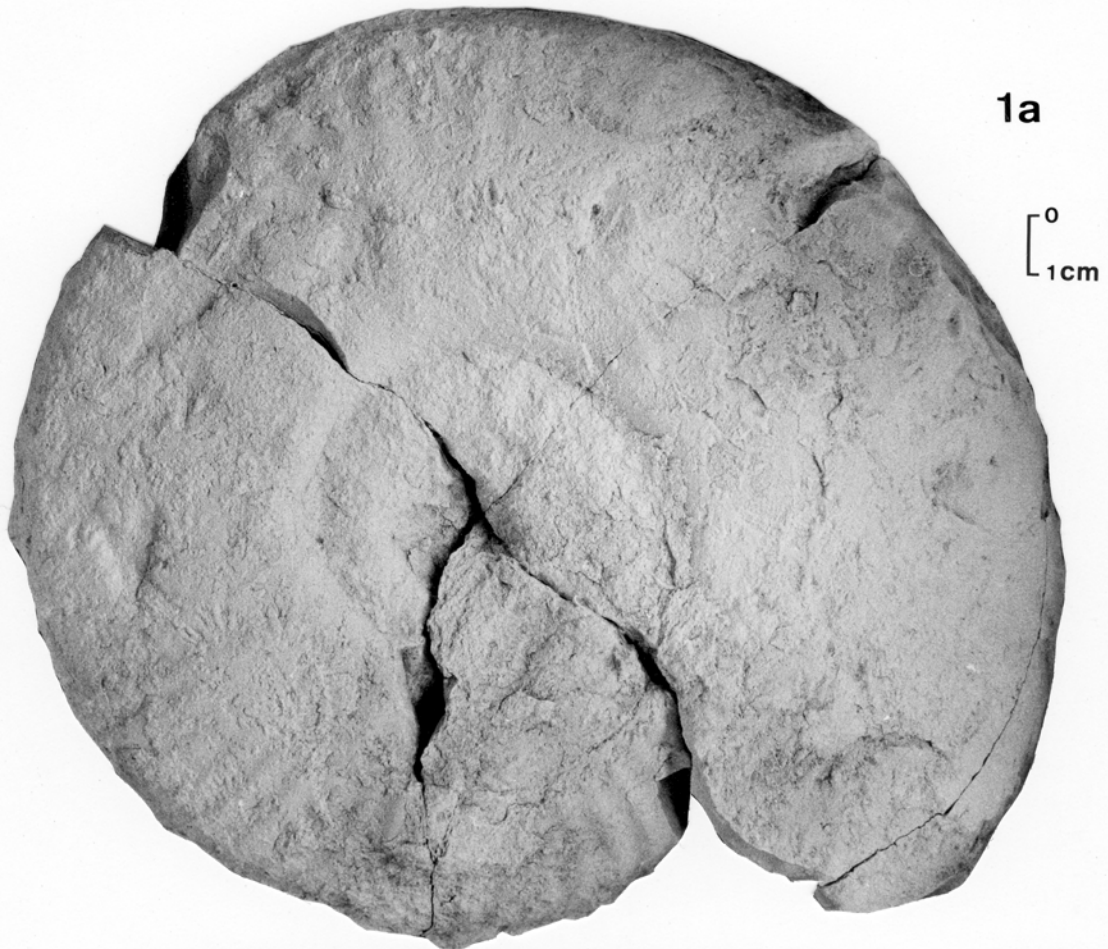
Fig. 3: 3.a. *Bredyia newtoni* BUCKMAN. Zona Opalinum (Subzona Comptum). Vyl2/1. Fragmacono. Villavelayo. (Refiguración de URETA (1983), l. 24, fig. 5).

3.b. Idem. Sección transversal.

Escala gráfica: 1 cm.



LAMINA 29



1a

0  
1cm



1b

1



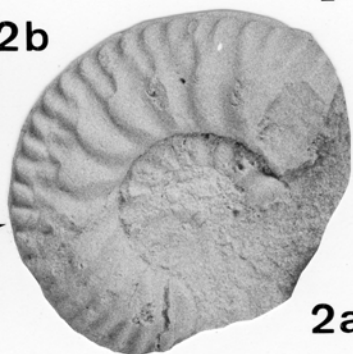
3b



3a



2b



2a

**LAMINA 30**

Fig. 1: 1.a. *Bredyia subinsignis* (OPPEL) Adulto. Zona Opalinum (Subzona Comptum). Fz146/1. Fragmacono y parte de la cámara de habitación. Morfotipo próximo al señalado por BUCKMAN como *B. crassornata*. Fuentelsaz.

1.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 2: 2.a. *Bredyia subinsignis* (OPPEL). Zona Aalensis (Subzona Buckmani). Tl16/7. Fragmacono. (En URETA (1983), p. 380).

2.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 3: 3.a. *Bredyia newtoni* BUCKMAN juv. Zona Aalensis (Subzona Buckmani). 2My82/2. Fragmacono y cámara de habitación.

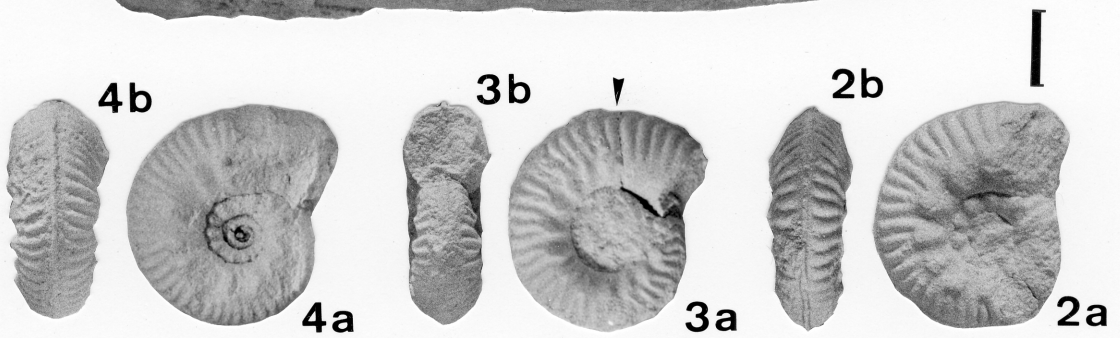
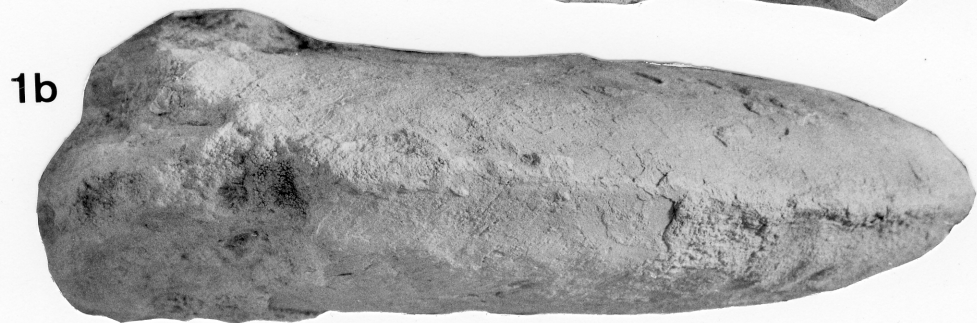
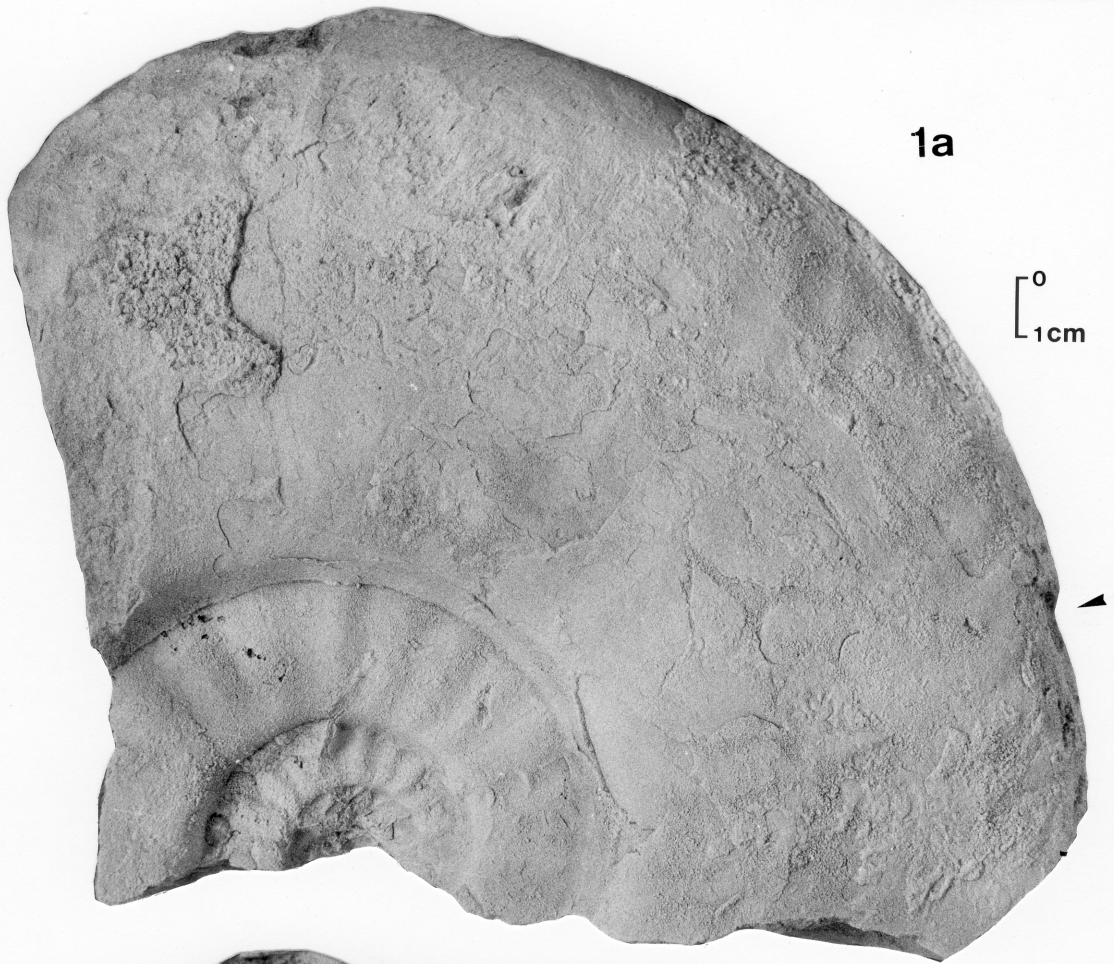
3.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 4: 4.a. *Bredyia subinsignis* (OPPEL). Zona Aalensis (Subzona Buckmani). 2Be39/1. Fragmacono. Belchite.

4.b. Idem. Sección transversal.

Escala gráfica: 1 cm.

LAMINA 30





LAMINA 31

Fig. 1: 1.a. *Bredyia subinsignis* (OPPEL). Zona Aalensis (Subzona Buckmani). Cv11/4. Fragmacono. Castrovido. (Refiguración de URETA (1977), l. 10, fig. 1, p. 191).

1.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 2: *Bredyia newtoni* BUCKMAN. Zona Opalinum. Ff11/2. Fragmacono. La Fuentefría. (Refiguración de GOY (1974), l. 94, fig. 2).

Fig. 3: *Bredyia subinsignis* (OPPEL). Zona Opalinum (Subzona Comptum). Fz114/21. Fragmacono. Fuentelsaz.

Fig. 4: 4.a. *Bredyia subinsignis* (OPPEL) juv. Zona Opalinum (Subzona Comptum). 2Myl22/1. Fragmacono y parte de la cámara de habitación. Moyuela. (Refiguración de GOY, MARTINEZ y URETA (1991), l. 1, fig. 3).

4.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 5: *Bredyia subinsignis* (OPPEL). Zona Opalinum (Subzona Opalinum). Fz108/3. Fragmacono. Fuentelsaz.

Fig. 6: 6.a. *Bredyia subinsignis* (OPPEL). Zona Opalinum (Subzona Opalinum). Al18/3. Fragmacono. La Almunia de Doña Godina. (Refiguración de URETA (1983), l. 24, fig. 3).

6.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 7: 7.a. *Bredyia subinsignis* (OPPEL). Zona Opalinum (Subzona Comptum). Fz112/17. Fragmacono. Fuentelsaz.

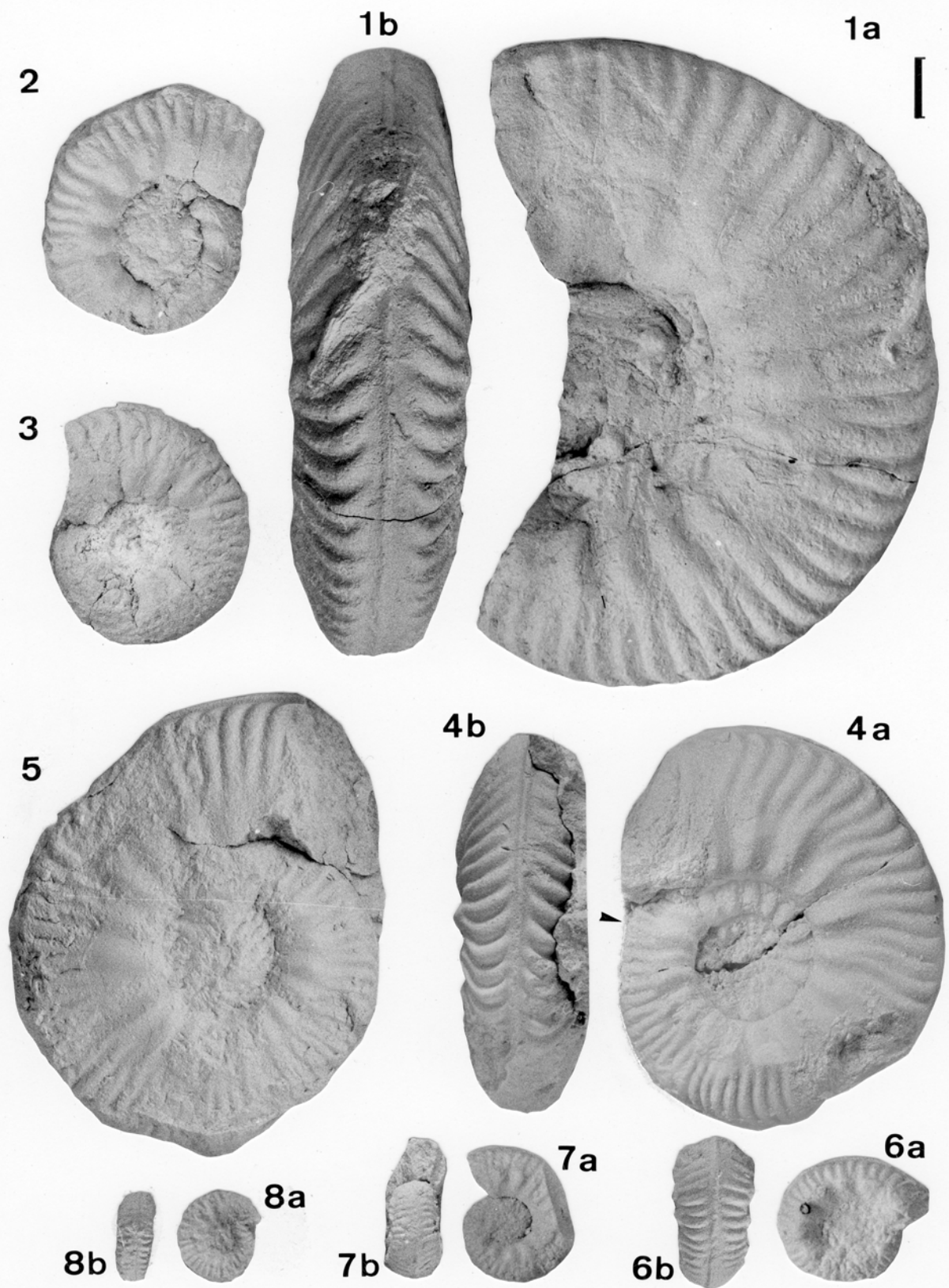
7.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 8: 8.a. *Bredyia subinsignis* (OPPEL). Zona Aalensis (Subzona Aalensis). Fz86/1. Núcleo. Fuentelsaz.

8.b. Idem Sección transversal.

Escala gráfica: 1 cm.

LAMINA 31



LAMINA 32

Fig. 1: 1.a. *Bredyia subinsignis* (OPPEL). Zona Opalinum (Subzona Opalinum). Fz108/2. Fragmacono. Fuentelsaz. (Refiguración en GOY, MARTINEZ y URETA (1991), l. 1, fig. 5).

1.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 2: 2.a. *Bredyia subinsignis* (OPPEL). Zona Opalinum. Ph48/2. Fragmacono. Piedrahita de Nuño. (Refiguración de GOY, MARTINEZ y URETA (1991), l. 1, fig. 4).

2.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 3: 3.a. *Bredyia subinsignis* (OPPEL). Zona Aalensis (Subzona Buckmani). Cv10/1. Fragmacono. Castrovido.

3.b. Idem. Sección transversal.

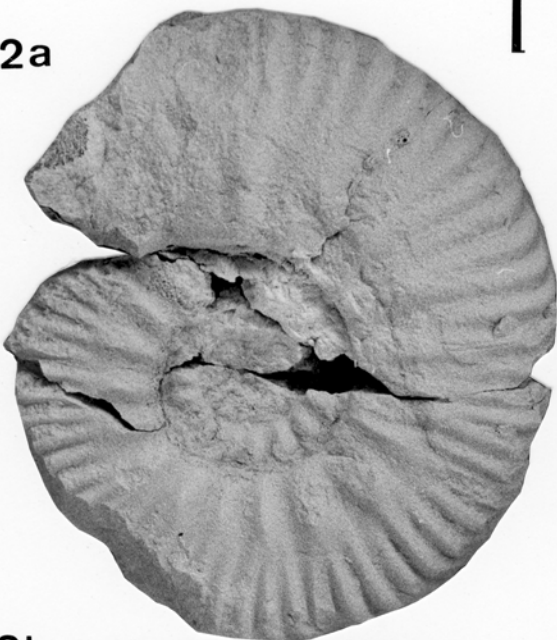
Fig. 4: *Bredyia subinsignis* (OPPEL) juv. Zona Opalinum (Subzona Opalinum). Fz108/1. Fragmacono y parte de la cámara de habitación. Fuentelsaz.

Escala gráfica: 1 cm.

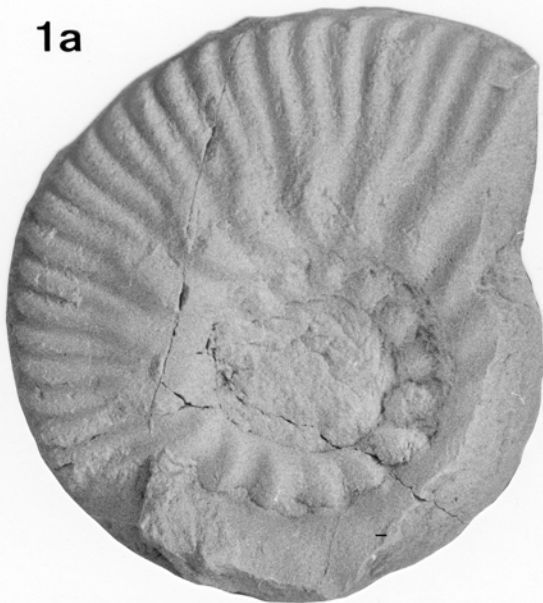


LAMINA 32

2a



1a



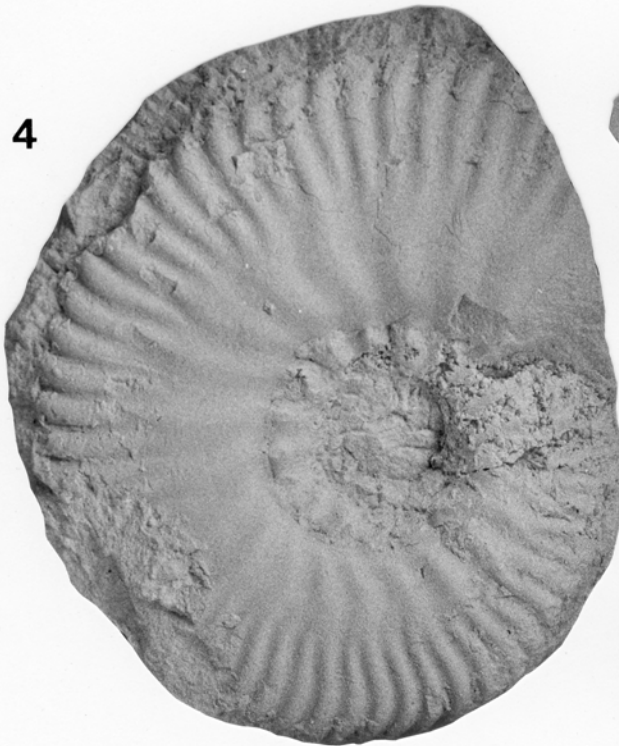
2b



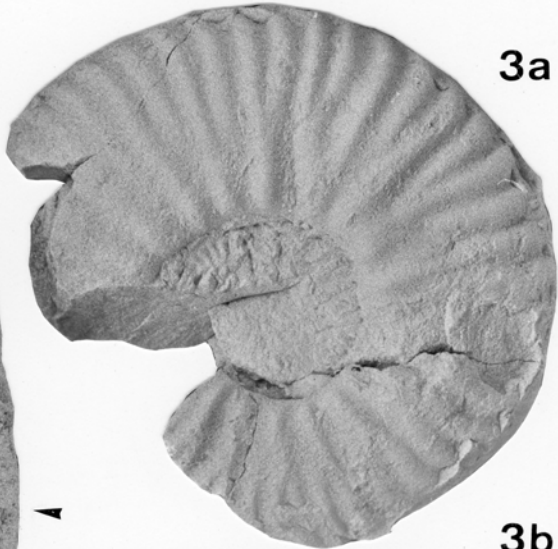
1b



4



3a



3b

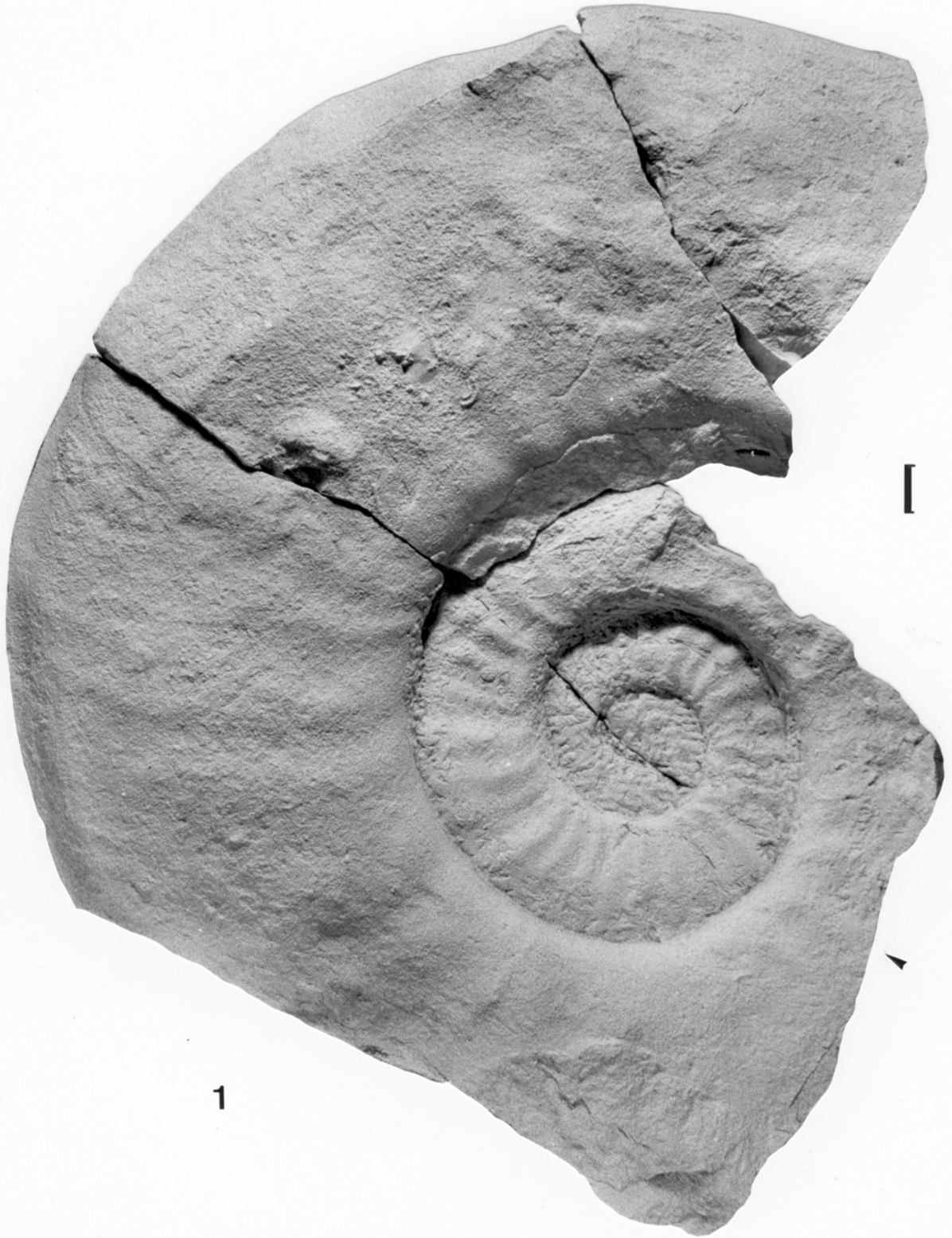


LAMINA 33

Fig. 1: *Bredyia brancoi* (PRINZ). Zona Opalinum (Subzona Opalinum). SA410/1. Fragmacono y parte de la cámara de habitación. San Andrés. (Refiguración de GOY, MARTINEZ y URETA (1991), l. 3, fig. 1).

Escala gráfica: 1 cm.

LAMINA 33



1



#### **LAMINA 34**

Fig. 1: 1.a. *Bredyia uretae* nov. sp. Holotipo. Zona Aalensis (Subzona Buckmani). 2My82/1. Fragmacono y parte de la cámara de habitación, que corresponde a la última vuelta visible. Moyuela. (Refiguración de GOY, MARTINEZ y URETA (1991), l. 1, fig. 1).

1.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 2: 2.a. *Bredyia uretae* nov. sp. Zona Aalensis (Subzona Buckmani). 2My84/1. Fragmacono y parte de la cámara de habitación.

2.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 3: 3.a. *Bredyia fuentelsazensis* nov. sp. Zona Opalinum. Rel3/14. Fragmacono y cámara de habitación. Morfotipo fuertemente tuberculado. Renales. (Refiguración en GOY, MARTINEZ y URETA (1991), l. 1, fig. 7).

3.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 4: 4.a. *Bredyia fuentelsazensis* nov. sp. Holotipo. Zona Opalinum (subzona Comptum). Fz148/2. Fragmacono. Fuentelsaz. (Refiguración en GOY, MARTINEZ y URETA (1991), l. 1, fig. 6).

4.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 5: 5.a. *Bredyia fuentelsazensis* nov. sp. Zona Opalinum (subzona Comptum). Fz142/13. Fragmacono. Fuentelsaz.

Fig. 6: 6.a. *Bredyia fuentelsazensis* nov. sp. Zona Opalinum. Mr11/7. Fragmacono. Maranchón.

Fig. 7: 7.a. *Bredyia* cf. *buxtorfi* (RENZ). Zona Murchisonae. 9EBB2/1. Núcleo. Embalse de San Blas.

7.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 8: 8.a. *Bredyia diadematoides* (MAYER). Zona Murchisonae (Subzona Bradfordensis). SA465/1. Fragmacono. San Andrés. (Refiguración de GOY, MARTINEZ y URETA (1991), l. 2, fig. 4).

8.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 9: 9.a. *Bredyia diadematoides* (MAYER). Zona Concavum. Jv2/1. Fragmacono. Javalambre.

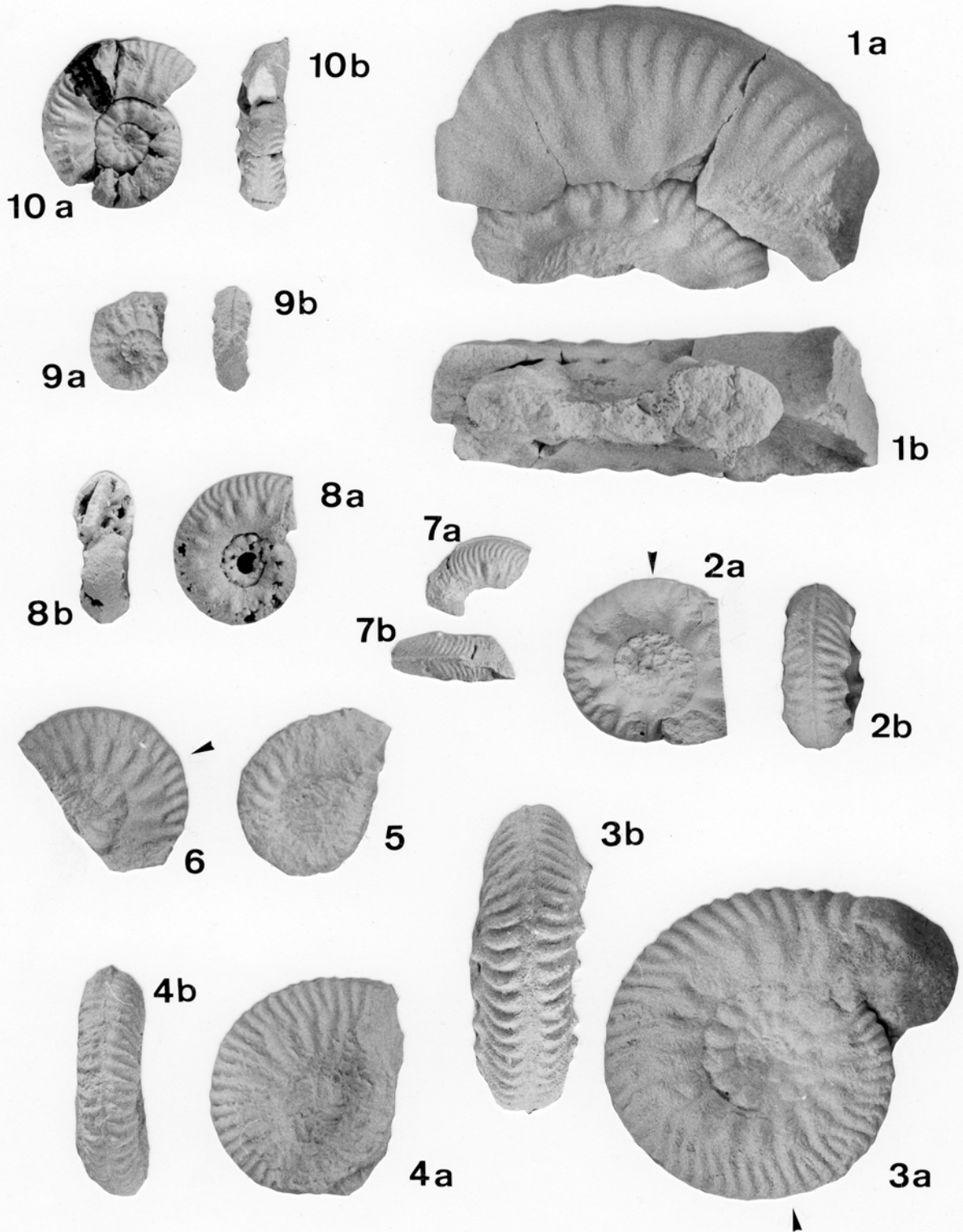
9.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 10: 10.a. *Bredyia diadematoides* (MAYER). Zona Concavum. T155/1. Fragmacono. Talveila. (En FERNANDEZ-LOPEZ, GOMEZ y URETA (1988), p. 173).

10.b. Idem. Sección transversal.

Escala gráfica: 1 cm.

LAMINA 34



**LAMINA 35**

Fig. 1: *Parammatoceras? alleoni* (DUMORTIER). Zona Murchisonae?. Es3/2. Fragmacono y parte de la cámara de habitación. Establés. (Refiguración de GOY (1974), l. 92, fig. 2).

Fig. 2: 2.a. *Parammatoceras? alleoni* (DUMORTIER). Zona Opalinum. Rel3/16. Fragmacono. Rénales. (Refiguración de GOY (1974), l. 92, fig. 1).

2.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 3: 3.a. *Parammatoceras sieboldi* (OPPEL). Zona Murchisonae. Tl47/1. Fragmacono. Talveila. (En FERNANDEZ-LOPEZ, GOMEZ y URETA (1988), p. 172).

3.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 4: 4.a. *Parammatoceras sieboldi* (OPPEL). Zona Murchisonae?. Fz180?/10. Fragmacono. Fuentelsaz.

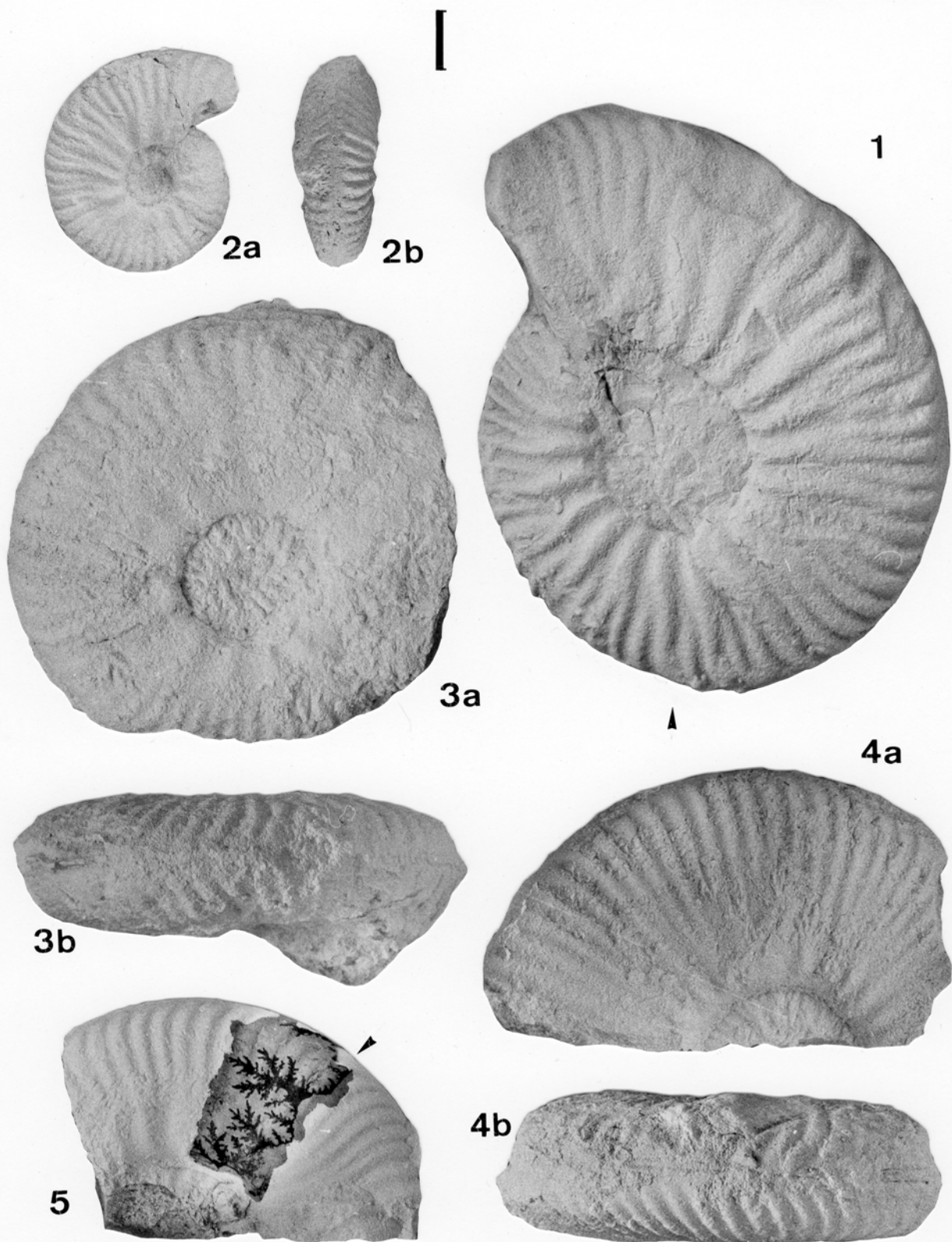
4.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 5: *Parammatoceras aff. auerbachense* (DORN). Zona Opalinum. Rel3/16. Fragmacono y parte de la cámara de habitación. Rénales. (Refiguración de GOY (1974), l. 92, fig. 5).

Escala gráfica: 1 cm.



LAMINA 35



**LAMINA 36**

Fig. 1: 1.a. *Parammatoceras sieboldi* (OPPEL). Zona Murchisonae?. Fz180?/1. Fragmacono. Fuentelsaz.

1.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 2: *Euaptetoceras* sp. 4. Zona Concavum. Tl55?/1. Fragmacono. Talveila. (En URETA y GOY (1986), p. 335).

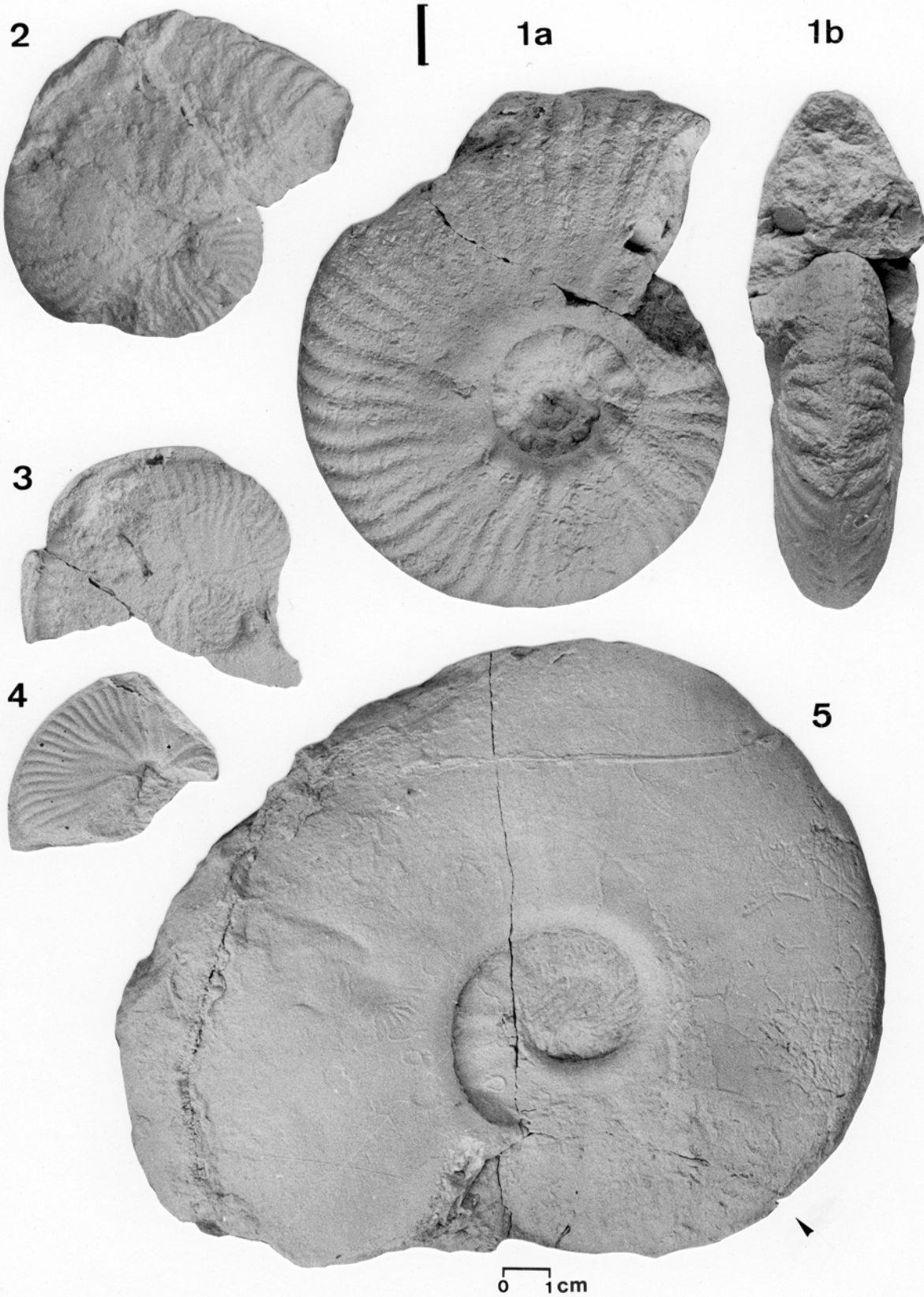
Fig. 3: *Euaptetoceras* sp. 2. Zona Murchisonae. Ht48A/1. Fragmacono. Hontoria. (Refiguración de URETA (1983), l. 28, fig. 2).

Fig. 4: *Euaptetoceras* sp. 1. Zona Opalinum. Tu13/5. Turmiel. (Refiguración de GOY (1974), l. 94, fig. 4).

Fig. 5: *Euaptetoceras* sp. 3 (M). Zona Concavum (Subzona Concavum). Mg118/1. Fragmacono y cámara de habitación con parte del peristoma. (Refiguración de URETA (1983), l. 27).

Escala gráfica: 1 cm.

LAMINA 36





LAMINA 37

Fig. 1: *Planammatoceras* aff. *romani* ELMI. Zona Opalinum. Rel3/3. Fragmacono. Renales. (Refiguración de GOY (1974), l. 93, fig. 1).

Fig. 2: 2.a. *Planammatoceras?* *lorteti* (DUMORTIER). Zona Aalensis-Zona Opalinum. Bb4/1. Fragmacono. Balbacil. (Refiguración de GOY (1974), l. 85, fig. 1).

2.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 3: 3.a. *Planammatoceras* aff. *planinsigne* (VACEK). Zona Opalinum. Rel3/14. Núcleo. Renales.

3.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 4: 4.a. *Planammatoceras* sp. 1. Zona Opalinum. Mr11/1. Núcleo. Maranchón. (Refiguración de GOY (1974), l. 91, fig. 7).

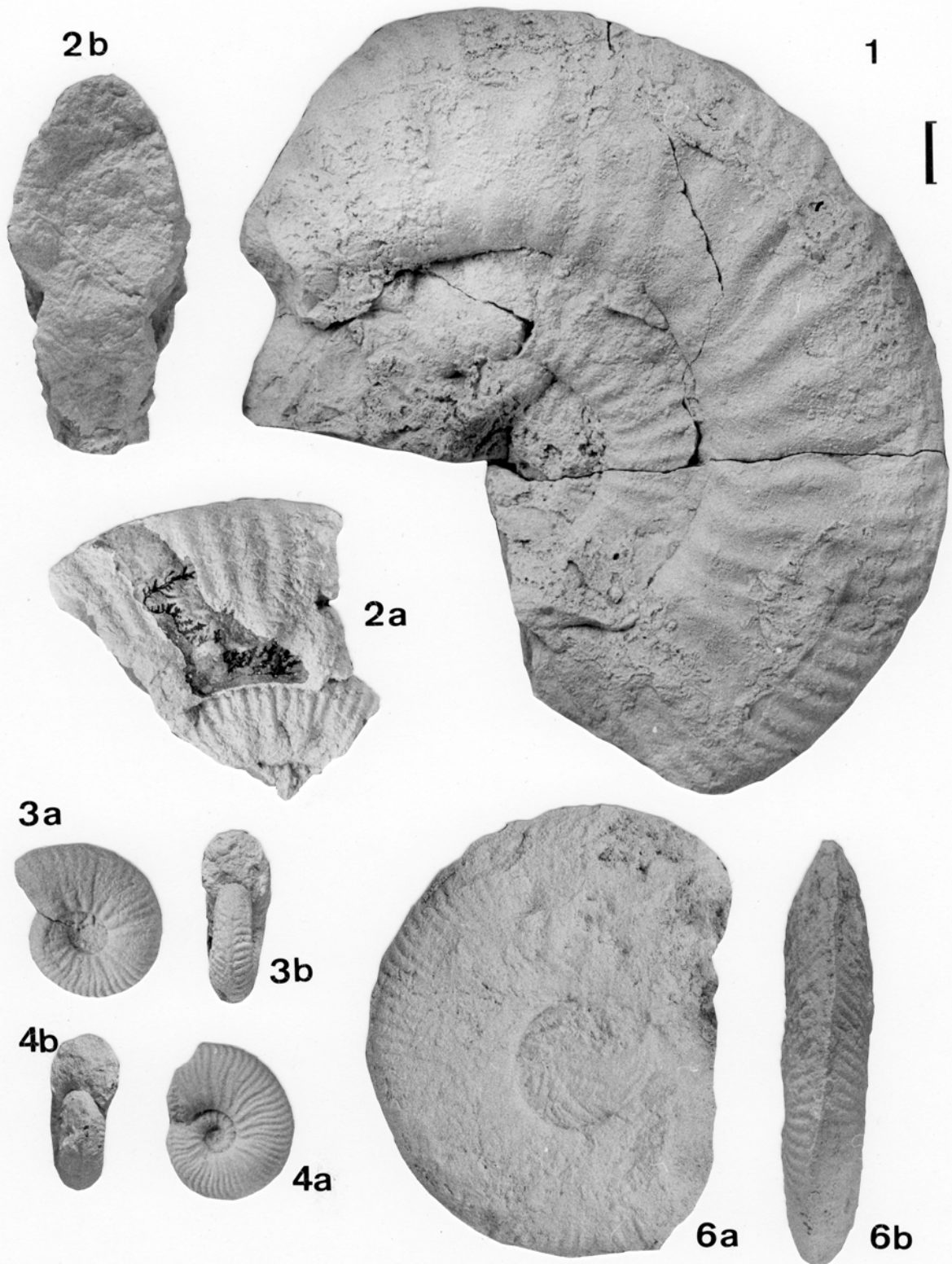
4.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 5: 5.a. *Planammatoceras tenuinsigne* (VACEK). Zona Murchisonae (Subzona Murchisonae). Cv38A/22. Fragmacono. Castrovido. (Refiguración de URETA (1983), l. 26, fig. 1).

5.b. Idem. Sección transversal.

Escala gráfica: 1 cm.

LAMINA 37



**LAMINA 38**

Fig. 1: 1.a. *Planammatoceras vaceki* (BRASIL). Zona Opalinum (Subzona Comptum). Fz172?/1. Fragmacono. Fuentelsaz.

1.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 2: *Planammatoceras planiforme* BUCKMAN. Zona Murchisonae (Subzona Murchisonae). Mg79/1. Fragmacono. Muro de Aguas. (Refiguración de URETA (1983), l. 25, fig. 2).

Fig. 3: *Planammatoceras tenuinsigne* (VACEK). Zona Opalinum (Subzona Comptum). Fz172?/44. Fuentelsaz.

Escala gráfica: 1 cm.



LAMINA 38

1a

I



1b



2



3



LAMINA 39

Fig. 1: 1.a. *Planammatoceras planiforme* BUCKMAN. Zona Murchisonae (Subzona Murchisonae). SA445/1. Fragmacono. San Andrés. (Refiguración de GOY, MARTINEZ y URETA (1991), l. 2, fig. 2).

1.b. Idem. Sección transversal.

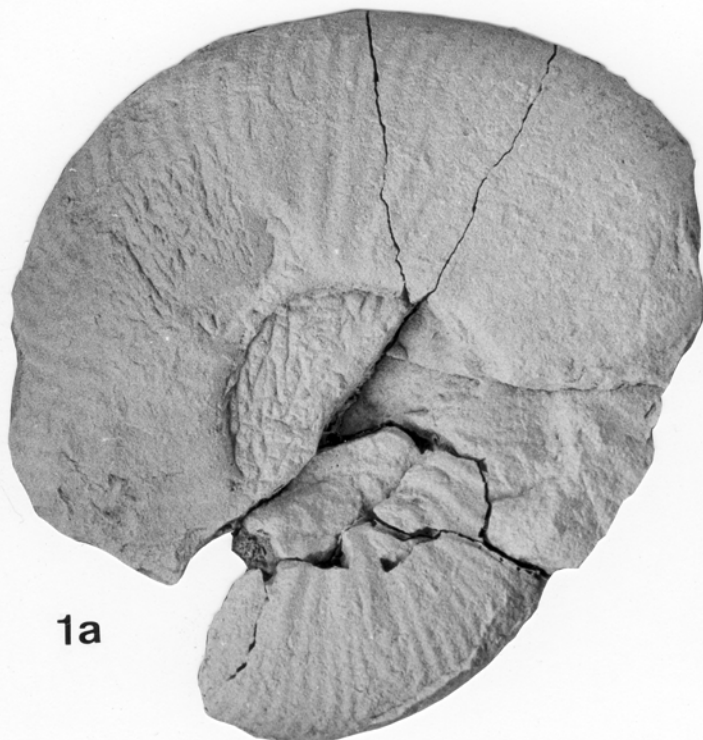
Fig. 2: 2.a. *Planammatoceras planiforme* BUCKMAN. Zona Murchisonae (Subzona Bradfordensis). Pr70/6. Fragmacono. Préjano. (Refiguración de URETA (1983), l. 25, fig. 3).

2.b. Sección transversal.

Escala gráfica: 1 cm.

LAMINA 39

I



1a



1b



2a



2b



LAMINA 40

Fig. 1: 1.a. *Planammatoceras planiforme* BUCKMAN Adulto. Zona Murchisonae?. Es7/1. Fragmacono. Establés. (Refiguración de GOY (1974), l. 93, fig. 2).

1.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 2: 2.a. *Eudmetoceras* sp. 2 (M?). Zona Concavum (Subzona Limitatum). Mgl26/7. Cámara de habitación?. Muro de Aguas. (Refiguración de URETA (1983), l. 26, fig. 2).

2.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 3: 3.a. *Eudmetoceras* sp. 1 (m). Zona Concavum. Jv2.4/1. Fragmacono y parte de la cámara de habitación. Javalambre.

3.b. Idem. Sección transversal.

Fig. 4: *Eudmetoceras* sp. 3. Zona Concavum (Subzona Limitatum). Pr110/1. Fragmento de núcleo. Préjano. (En URETA (1983), p. 395).

Escala gráfica: 1 cm.

LAMINA 40



3a



3b

